МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Нове будівництво 16-ти поверхового будинку з підземною автостоянкою у м. Київ**

Виконав: студент 4 курсу, групи: 6.1922– пцб
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)

освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)

Воробйов Артем Юрійович
(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викладач. Пастухова С.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 рік

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**

Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**

(перший (бакалаврський) рівень)

Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"09" 02 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ

Воробйов Артем Юрійович

(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Нове будівництво 16-ти поверхового будинку з підземною автостоянкою у м. Київ

керівник роботи ст. викладач. Пастухова С.В.

(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «23» грудня 2025 року № 1832-с

2. Строк подання студентом роботи 20 травня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) архітектурно-будівельна частина; розрахунок фундаментів; технологічна карта на монтажні роботи; організація будівництва; календарний і сітьовий графіки; будівельний генеральний план; локальний кошторис; заходи з охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища.

генплан; плани, фасади та р
технологічна карта; сітьовий графік, будгенплан

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний розділ	Пастухова С.В.		
Фундаменти	Пастухова С.В.		
Технологія будівництва	Пастухова С.В.		
Організація будівництва	Пастухова С.В.		
Економіка будівництва	Пастухова С.В.		

7. Дата видачі завдання 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	01.03.2026	
2.	Фундаменти	10.03.2026	
3.	Технологія будівництва	20.04.2026	
4.	Організація будівництва	05.05.2026	
5.	Економіка будівництва	10.05.2026	
6.	Оформлення та підготовка до захисту	20.05.2026	

Студент (підпис) Воробйов А.Ю. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) Пастухова С.В. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) Данкевич Н.О. (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Воробйов Артем Юрійович. Нове будівництво 16-ти поверхового будинку з підземною автостоянкою у м. Київ.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник С.В. Пастухова. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2026.

У дипломному проєкті комплексно розглянуто питання проектування та організації зведення об’єкта. Робота структурована за основними розділами: архітектурно-будівельний, розрахунок фундаментів, технологія та організація будівельного виробництва, а також економіка будівництва.

В архітектурно-будівельній частині обґрунтовано об’ємно-планувальне рішення будівлі. Проведено теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій (стін та покриття) на відповідність чинним нормам енергоефективності. У розділі розрахунку фундаментів визначено оптимальну глибину закладання основ та розроблено схему їхнього розташування з урахуванням інженерно-геологічних умов майданчика. В організаційно-технологічному блоці розроблено технологічну карту на виконання основного циклу робіт, складено калькуляцію трудових витрат та визначено послідовність операцій. Для оптимізації термінів будівництва побудовано сітьовий графік. У частині організації виробництва запроєктовано будівельний генплан з раціональним розміщенням тимчасових споруд, складських приміщень та логістичних шляхів для автотранспорту. В економічному розділі обчислено кошторисну вартість проекту. Складено локальний кошторис на загальнобудівельні роботи, об’єктний кошторис та зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Ключові слова: об’ємно-планувальне рішення, теплотехнічний розрахунок, технологічна карта, сітьовий графік, кошторисна вартість.

ABSTRACT

Vorobiov Artem Yuriiovych. New construction of a 16-story building with an underground parking garage in Kyiv.

Qualification final work for obtaining a bachelor's degree in specialty 192 – Construction and civil engineering, scientific supervisor S.V. Pastukhova. Zaporizhzhia National University, Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebna, Department of Industrial and Civil Engineering, 2026.

The graduation project provides a comprehensive analysis of the design and organization of the facility's construction. The work is structured into the following key sections: architectural and construction, foundation design, construction technology and organization, and construction economics.

The architectural and construction section substantiates the space-planning solution of the building. Thermal calculations for the building envelopes (walls and roofing) were performed to ensure compliance with current energy efficiency standards. In the foundation design section, the optimal embedment depth was determined, and a foundation layout was developed considering the geotechnical conditions of the site.

The organizational and technological block includes a developed process map for the main construction cycle, a calculation of labor costs, and a defined sequence of operations. A network schedule was constructed to optimize the construction timeline. Within the construction organization part, a construction site plan (construction general plan) was designed, featuring the rational placement of temporary structures, storage facilities, and logistics routes for motor vehicles. The economic section provides the estimated construction costs, including a local estimate for general construction works, an object estimate, and a consolidated cost estimate.

Keywords: space-planning solution, thermal calculation, process map, network schedule, estimated cost.

ЗМІСТ

1	АРХІТЕКТУРНО БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	7
1.1	Загальні положення	7
1.2	Об’ємно-планувальне рішення	7
1.3	Конструктивне рішення	8
1.4	Теплотехнічний розрахунок	9
2	ФУНДАМЕНТИ	15
2.1	Визначення умовних розрахункових опорів шарів ґрунту	15
2.2	Розрахунок несучої здатності фундаменту з умови опору ґрунту основи	17
2.3	Розрахунок фундаменту на дію позацентрового навантаження	19
2.4	Визначення середнього та крайового тиску на ґрунт	20
2.5	Розрахунок осідання фундаменту	22
2.6	Розрахунок арматури фундаменту	24
3	ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	27
3.1	Область застосування	27
3.2	Зведення стін	28
3.3	Влаштування плити перекриття	33
3.4	Підрахунок обсягів робіт	36
3.5	Вибір монтажного крана	38
3.6	Калькуляція трудових витрат	42
3.7	Техніка безпеки	45
4	ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	47
4.1	Вступна частина	47
4.2	Визначення обсягів робіт і трудомісткості	48
4.3	Розрахунок площі тимчасових адміністративно-побутових будівель	50
4.4	Розрахунок тимчасового водопостачання	54
4.5	Розрахунок тимчасового електрозабезпечення	55
4.6	Розрахунок потреби у транспортних засобах	56
4.7	Техніко-економічні показники	57
5	ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	58
5.1	Загальні положення	58
5.2	Локальний кошторис	59
	СПИСОК ВКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Загальні положення

Проєктований об’єкт – 16 поверховий 72-х квартирний житловий будинок.

Кліматичні умови району будівництва:

- температура найбільш холодної п'ятиденки –35 °С;
- середня температура найхолоднішого місяця –15,5 °С;
- середня відносна вологість повітря найхолоднішого місяця - 77 %;
- глибина сезонного промерзання ґрунту – 1 м;
- нормативне вітрове навантаження – 0,3 кПа;
- нормативне снігове навантаження – 1,5 кПа.

Характеристики будівлі:

- за призначенням – цивільне житлове;
- по поверховості – багатоповерхова 1-а категорія;
- за будівельною системою – з монолітного бетону;
- за конструктивною системою – каркасне;
- за рівнем відповідальності – II;
- за ступенем вогнестійкості – II.

1.2 Об’ємно-планувальне рішення:

Розміри будівлі в плані - 57600 мм на 16800 мм.

Висота поверху - 2,9 м.

Кількість поверхів – 16 .

Планувальна схема будинку побудована на конструктивних кроках внутрішніх несучих монолітних залізобетонних стін – 3000, 3600, 4200 мм. Висота поверху - 2,9 м.

Планування поверху - секційне, на одній сходовій клітці розташовано 4 квартири. Поверхи пов’язані між собою вертикальними комунікаціями – сходами та ліфтами. Планування поверхово повторюються.

Об’ємно-планувальні показники:

1. Площа забудови – 880 м^2.

2. Будівельний об'єм – 28230 м^3 , у т. ч. вище відм. 0.000 – 26030 м^3, у т. ч. нижче відм. 0.000 – 2200 м^3.

3. Житлова площа квартир – 3648,5 м^2.

4. Площа квартир – 4745,8 м^2.

5. Кількість квартир – 72 м^2, у т. ч. 1-кімн – 18, у т. ч. 2-кімн – 18, у т. ч. 3-кімн – 18, у т. ч. 4-кімн – 18.

1.3 Конструктивні рішення

Конструктивна система комбінована. Вона включає: поперечні і поздовжні монолітні залізобетонні стіни.

Конструкції будівлі:

Стіни - залізобетонні, монолітні, бетон марки В20, товщина t = 0,16 м.

Перекриття монолітні залізобетонні безбалочні, бетон В20, товщина монолітної плити перекриття t = 0,16 м.

Фундамент складається з фундаментних залізничних блоків.

Зовнішні стіни – багатошарові, склад підтверджується теплотехнічним розрахунком:

- штукатурка вапняно-піщана;
- газозолобетонні блоки, товщина 200 мм;
- теплоізоляційний шар з мінпліти «Rockwool», товщина 150 мм;
- зовнішній облицювальний шар завтовшки 120 мм з цегли;

Стіни спираються на міжповерхові перекриття.

Сходи збірні залізобетонні та монолітні залізобетонні.

Покрівля будівлі малоухильна (i = 0,02), склад:

- гідроізоляційний килим - 2 шари «Бікрост»;
- цементно-піщана стяжка, армована сіткою – 40 мм;
- керамзитовий гравій γ = 600 кг/м за ухилом – 5…150 мм;
- утеплювач – мінпліта ППШ – 150 мм;
- пароізоляція - 1 шар поліетиленової плівки δ = 0,35 мм.

Зовнішнє оздоблення будівлі – затирання, штукатурка, латексне фарбування.

Внутрішнє оздоблення приміщень:

Стеля: технічний поверх та житлові поверхи – затирання та латексне забарвлення

Стіни:

- технічний поверх - затирання, штукатурка, латексне забарвлення;

- житлові поверхи – загальні кімнати, спальні та вітальні – затірка, штукатурка та покращене обклеювання шпалерами; кухні - затирання, штукатурка і обклеювання шпалерами, що миються, і керамічна плитка; сан. вузли – керамічна плитка.

Експлікація підлог:

Житлові кімнати, вітальні, коридори, кухні:

- лінолеум на теплозвукоізоляційній основі – 3 мм;

- армована цементно-піщана стяжка – 40 мм;

- пінопласт - 25 мм.

Санвузли, ванна кімната:

- плитка керамічна – 10 мм;

- армована цементно-піщана стяжка – 30 мм;

- гідроізоляція – 2 шари руберойду 8 мм.

Вікна – палітурки вікон та балконних дверей дерев'яні тоновані, скління потрійне.

Скління лоджій – металевий профіль із частково тонованим склінням.

1.4 Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок стінового огородження.

Вихідні дані.

Відносна вологість внутрішнього повітря: $ф_в = 55\%$

Розрахункова температура внутрішнього повітря: $t_в = 20^oC$;

Коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожі:

$$\alpha_{в} := 8.7 \frac{Вт}{м^2 \cdot С};$$

Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожі: $\alpha_{н} := 23 \frac{Вт}{м^2 \cdot С};$

Вологісний режим приміщення – нормальний;

Зона вологості- суха;

Умови експлуатації – А;

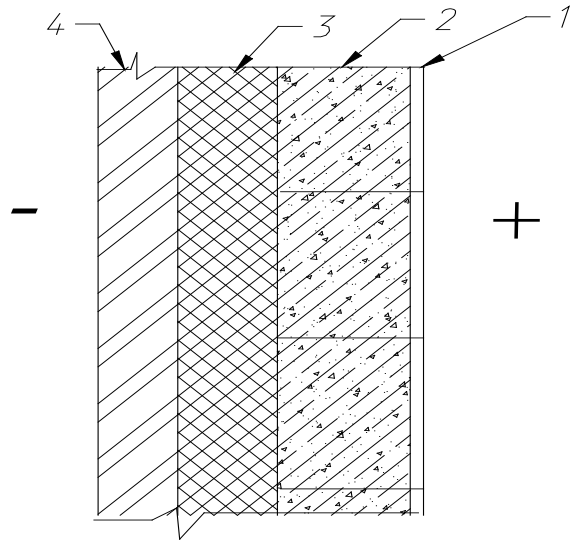


Рисунок 1.1 - Конструкція зовнішньої стіни

Теплотехнічні характеристики матеріалів конструктивних шарів:

кількість шарів – $m = 4$;

1. Штукатурка вапняно-піщана:

$$\delta_{1} := 0.015 м; \quad \lambda_{1} := 0.70 \frac{Вт}{м \cdot С}; \quad \mu_{1} := 0.12 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)};$$

2. Газозолобетонні блоки:

$$\delta_{2} := 0.2 м; \quad \lambda_{2} := 0.29 \frac{Вт}{м \cdot С}; \quad \mu_{2} := 0.17 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)};$$

3. Мінплита Rockwool Кавіті Батс:

$$\delta_{3} := ?, м; \quad \lambda_{3} := 0.044 \frac{Вт}{м \cdot С}; \quad \mu_{3} := 0.54 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)};$$

4. Кладка из керамического пустотного кирпича:

$$\delta_4 := 0.12\ м; \quad \lambda_4 := 0.58\ \frac{Вт}{м \cdot С}; \quad \mu_4 := 0.17\ \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)};$$

Виконання розрахунку:

За картою – схемою температурних зон України визначено, що м. Київ розташовано в І температурній зоні.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін житлових будинків для І температурної зони становить: R_q min = 4,0 м^2·К/Вт.

Для здійснення теплотехнічного розрахунку приймаємо значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $\alpha_в$=8,7 та зовнішньої $\alpha_з$=23,0 Вт/(м^2 ·К) поверхонь огороджувальної конструкції, що проєктується.

Розраховуємо за теплотехнічними показниками необхідну товщину теплозахисного шару (утеплювача) $\delta_у$, м.

Термічний опір кожного шару огороджуючої конструкції (м^2×К)/Вт, визначається за формулою 1.1:

$$R_{\Sigma\ пр} = \frac{1}{a_{внутр.}} + \sum_i R_i + \frac{1}{a_{зовн.}} \qquad (1.1)$$

де R_i - опір теплопередачі і-го шару конструкції стіни (нумерація шарів від 1 до 4 згідно таблиці 1.1), (м^2 × К)/Вт. Визначається за формулою 1.2;

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} \qquad (1.2)$$

де δ_i – товщина і-го шару матеріалу, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м × К).

Розрахункова товщина утеплювача $\delta_з$, м, визначається за формулою 1.3:

$$\delta_з = (R_{q\ min} - \frac{1}{a_{внутр.}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{зовн.}}) \times \lambda_з \qquad (1.3)$$

$\delta_з$ = (4,0 - 0,11- 0,021 – 0,69 -0,21-0,043) ×0,044 =2,926 × 0,044 =0,129 м

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_у$=0,13 м =130 мм.

Необхідний термічний опір шару утеплювача $R_{\Sigma пр}$ (м^2×К)/Вт,

визначається за формулою 1.4:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (1.4)$$

Підставляючи знайдені значення до формули 1.2, визначимо термічний опір шару утеплювача:

$R_{\sum пр}$ = 0,11 +0,021 +0,69 +2,95+0,21+ 0,043= 4,024 м^2×К/Вт

Виконуємо перевірку виконання обов'язкової умови проектування огороджувальних конструкцій за теплотехнічними вимогами за формулою 1.1:

$$R_{\Sigma\, пр} \geq R_{q\,\min}$$

$$4{,}024 > 4{,}0\ (м^2 \cdot К) / Вт$$

Прийнята конструкція зовнішніх стін задовольняє теплотехнічним вимогам.

Теплотехнічний розрахунок покриття.

Вихідні дані:

Відносна вологість внутрішнього повітря - $ф_в$ = 55 %;

Розрахункова температура внутрішнього повітря – $t_в$ = 18 °С;

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря холодної п'ятиденки з забезпеченістю 0,92: $t_з$ = -35 °С;

Нормативний температурний перепад: $\Delta t_н := 3^{o}C$

Коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожі: $\alpha_в := 8.7\ \frac{Вт}{м^2 \cdot С}$;

Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожі: $\alpha_н := ; \frac{Вт}{м^2 \cdot С} = 12$

Вологісний режим приміщення – нормальний;

Зона вологості – суха;

Умови експлуатації – А;

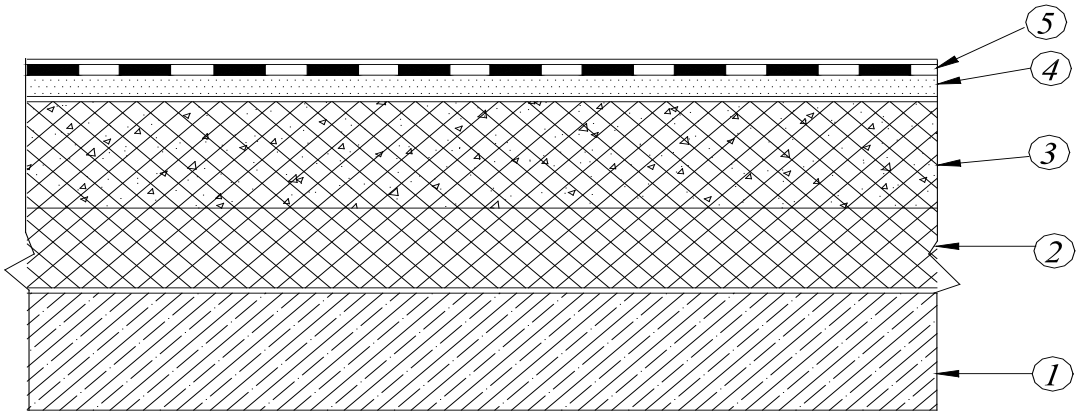


Рисунок 1.2 – Конструкція покрівельного перекриття

Теплотехнічні характеристики матеріалів конструктивних шарів кількість шарів: m = 4.

1 Залізобетонна плита:

$\delta_1 := 0.16$ м $\quad \lambda_1 := 1.92 \frac{Вт}{м \cdot С} \quad \mu_1 := 0.03 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)}$

2. Мінплита ППЖ ТУ 25.471-53-96:

$\delta_2 := ?, м \quad \lambda_2 := 0.044 \frac{Вт}{м \cdot С} \quad \mu_2 := 0.54 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)}$

3. Керамзитовий гравій:

$\delta_3 := 0{,}2 \ м \quad \lambda_3 := 0.17 \frac{Вт}{м \cdot С} \quad \mu_3 := 0.23 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)}$

4. Стяжка із цементно-піщаного розчину:

$\delta_4 := 0.05 \ м \quad \lambda_4 := 0.76 \frac{Вт}{м \cdot С} \quad \mu_4 := 0.09 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)}$

5.. Гідроізоляція - 2 шари «Ізопласт»:

$\delta_5 := 0.004 \ м \quad \lambda_5 := 0.17 \frac{Вт}{м \cdot С} \quad \mu_5 := 1.1 \frac{мг}{(м \cdot ч \cdot Па)}$

Виконання розрахунку:

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін житлових будинків для І температурної зони становить: $R_{q\,\min} = 7{,}0$ м^2·К/Вт.

Для здійснення теплотехнічного розрахунку приймаємо значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $\alpha_в$=8,7 та зовнішньої $\alpha_з$=23,0 Вт/(м^2 ·К) поверхонь огороджувальної конструкції, що проектується.

Розрахункова товщина утеплювача $\delta_з$, м, визначається за формулою 1.3:

$\delta_3 = (7,0 – 0,11–0,083 – 1,17– 0,023 – 0,043) \times 0,044 = 5,571 \times 0,044 = 0,20$м

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_у = 0,20$ м =200 мм.

Необхідний термічний опір шару утеплювача $R_{Σпр}$ (м^2×К)/Вт, визначається за формулою 1.4.

Підставляючи знайдені значення до формули 1.2, визначимо термічний опір шару утеплювача:

$R_{пр} = 0,11 +0,083 +1,17+0,023 +5,571+ 0,043= 7$ м^2×К/Вт

Виконуємо перевірку виконання обов'язкової умови проєктування огороджувальних конструкцій за теплотехнічними вимогами за формулою 1.1

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q\,\min}$$

$$7,0 \geq 7,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{К) / Вт}$$

Прийнята конструкція перекриття задовольняє теплотехнічним вимогам.

2 ФУНДАМЕНТИ

Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва встановлені бурінням свердловин на глибину 16 м.

Таблиця 2.1 - Інженерно-геологічні умови майданчика

№	Тип ґрунту	Ґрунт. шари	Товщина шару			
1	Насипний ґрунт	h_o	Свер. 7	Свер. 8	Свер. 9	Свер. 10
2	Суглинок	h_1	0,6	0,5	0	0,5
3	Гравійний та гальковий ґрунт	h_2	3,9	3,5	4,2	3,5
4	Грунт талько-хлорид		Товщина шару бурінням до глибини 16 м не встановлена			

2.1 Визначення умовних розрахункових опорів шарів ґрунту:

Шар 2 - суглинок

Приймаємо умовні розміри фундаменту:

$d_1 = d_{умов.}$; $d_1 = 2$ м; $b_{умов.} = 1$ м.

Встановлюємо коефіцієнти залежно від даних геологічних умов та конструктивних особливостей будівлі:

$\gamma_{C1} = 1{,}25$; $\gamma_{C1} = 1{,}05$; К = 1;

Фундамент проєктуємо щілинний, стрічковий. Для розробки приймаємо найбільш навантажений фундамент по осі.

Збір навантажень на позацентрово навантажений фундамент по осі Г:

Вертикальні навантаження:

Довжина розрахункового блоку: $B_1 = 3{,}6$ м;

Кількість поверхів: $n_{пов.} = 10$;

Сумарне навантаження на 1 м^2 перекриття (власна вага перекриття та корисне навантаження):

$$g_{пер.} = (5{,}81 + 2{,}1) = 7{,}91 \text{ кПа};$$

Сумарне навантаження на 1 м^2 покриття (власна вага покрівлі та снігове навантаження):

$$g_{покр.} = (6,84 + 1,4) = 8,24 \text{ кПа};$$

Навантаження на 1 п.м. фундаменту від власної ваги внутрішньої несучої стіни:

$g_{ст} = 25$ кН/м^3·0.16 м · 2.8 м = 11.2 кН/м

Сумарне навантаження на 1 п.м. фундаменту:

$$q = (g_{пер} \cdot n_{пов} \cdot g_{покр}) \cdot B + g_{ст} \cdot n_{пов} \quad (2.1)$$

$$q = 426,42 \text{ кН/м}$$

Вертикальна сила:

$$N = q \cdot 1 \text{ м} \quad (2.2)$$

$$N = 426.42 \text{ кН}$$

Вітрове навантаження.

Висота поверху: $h_{пов.} = 2,8$ м;

Кількість поверхів: $n_{пов.} = 16$;

Район за тиском вітру: II

Вітровий тиск: $W_o = 0.30$ кПа;

Тип місцевості: С;

Коефіцієнт еквівалентності, що враховує зміну вітрового тиску за висотою: $k_{екв.} = 0,573$.

Ширина розрахункового блоку (крок поперечних несучих стін): $B_2 = 3,6$ м;

Коефіцієнт надійності за навантаженням: $\gamma_f = 1,4$;

Коефіцієнт надійності за призначенням: $\gamma_n = 0.95$;

Аеродинамічний коефіцієнт для вертикальних стін з навітряного боку: $c = 0.8$;

Розрахункова еквівалентна (що враховує зміну навантаження по висоті) вітрове навантаження на 1 п.м. з навітряного боку:

$$q = W_o \cdot k_{екв} \cdot c \cdot B_2 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.3)$$

$$q = 0.658 \text{ кН/м}$$

Поперечна сила від дії вітрового навантаження:

$$Q = q \cdot h_{пов.} \cdot n_{пов.} \quad (2.4)$$

$$Q = 18.436 \text{ кН}$$

Момент від дії вітрового навантаження: $м = q\frac{(h_{пов} \cdot n_{пов})^2}{2}$ (2.5)

M=258.11 кН·м

Розрахункові зусилля на рівні обрізу фундаменту:

1. Для розрахунку по другій групі граничних станів ($\gamma_f = 1$):

$N_I = N_{\gamma f}$

N_I =426.424 кН

$M_I = M_{\gamma f}$

M_I = 258.111 кН·м

$Q_I = Q_{\gamma f}$

Q_I =18.436 кН

2. Для розрахунку за першою групою граничних станів ($\gamma'_f = 1{,}2$):

$N_{II} = N_{\gamma' f}$

N_{II} = 511.709 кН

$M_{II} = M_{\gamma' f}$

M_{II} =309.733 кН·м

$Q_{II} = Q_{\gamma' f}$

Q_{II} =22.124 кН

2.2 Розрахунок несучої здатності фундаменту з умови опору ґрунту основи

Несуча здатність щілинного фундаменту, що працює на осьове стискаюче навантаження і спирається на стисливу основу -

$$F_d := \gamma_c \cdot \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum_{i=1}^{n} \gamma_{cf_i} \cdot f_i \cdot h_i \right) \blacksquare \quad (2.6)$$

Приймаємо висоту підземної частини фундаменту у першому наближенні: $h_{п.ч.}$ = 3м

Ширина фундаменту: b= 0.4 м. Довжина: I = 1м

Позначка рівня землі: DL = -0.35 м

Позначка обрізу фундаменту: HL = -3.16 м

Глибина закладання фундаменту: $d = |HL| - |DL| + h_{п.ч.}$ (2.7) ; d = 5.81 м

$\gamma_c = 1$ - коефіцієнт умов роботи фундаменту у ґрунті;

R = 1590 кПа - розрахунковий опір ґрунту під підошвою фундаменту для: d = 5.81 м;

$\gamma_{cR} = 1$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під підошвою фундаменту;

$A = b \cdot l$; $A = 0.4м^2$ - площа поперечного перерізу підошви фундаменту;

$U = 2 \cdot (b+l)$; U = 2.8 м - периметр поперечного перерізу фундаменту

Кількість шарів ґрунту, що стикаються з бічною поверхнею фундаменту: n = 3; i = 1… n;

Коефіцієнти умов роботи ґрунту на бічній поверхні фундаменту:

1-й шар - $\gamma_{cf1} = 0,8$;

2-й шар - $\gamma_{cf2} = 0,8$;

3-й шар - $\gamma_{cf3} = 0,8$;

Розрахункові опори шарів ґрунту по бічній поверхні щілинного фундаменту:

1-й шар – для глибини 3,4 м;

2-й шар - для глибини 4 м;

3-й шар - для глибини 5 м.

$$F_d := \gamma_c \cdot \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum_{i=1}^{n} \gamma_{cf_i} \cdot f_i \cdot h_i \right) \quad (2.8)$$

$$F_d = 1.012 \cdot 10^3 \text{ кН}$$

Коефіцієнт надійності: $\gamma_k = 1,4$;

Розрахункове навантаження, що допускається на фундамент:

N = 511,709 Н – умова виконується;

2.3 Розрахунок фундаменту на дію позацентрового навантаження

Коефіцієнт деформації фундаменту у ґрунті:

$$\alpha := \sqrt[5]{\frac{K \cdot b_p}{E_b \cdot l}} \blacksquare \tag{2.9}$$

Кофіцієнти пропорційності для шарів ґрунту:

1-й шар – для глибини 3,4 м;

2-й шар - для глибини 4 м;

3-й шар - для глибини 5 м.

Коефіцієнт пропорційності:

$$K := \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i}; \tag{2.10}$$

$$K = 4.961 \times 10^3 \frac{кН}{м^4}$$

$k_ф$ = 0,9 - коефіцієнт, що залежить від форми бічної поверхні фундаменту;

b = 1 м - розмір горизонтальної проекції перерізу фундаменту на площину перпендикулярну площині дії сил;

l = 0,4 м;

$b_p := k_ф \cdot (b + 1 \cdot м)$ $b_p = 1.8\,m$ - розрахункова ширина фундаменту;

$E_b := 2.3 \cdot 10^7 \cdot кПа$ - початковий модуль пружності для бетону класу В15;

$J := \frac{b \cdot l^3}{12}$; $J = 5.333 \times 10^{-3} m^4$ - момент инерции поперечного сечения;

$\alpha := \sqrt[5]{\frac{K \cdot b_p}{E_b \cdot l}}$; $\alpha = 0.25 \frac{1}{m^0}$

$\alpha \cdot h_{п.ч.} = 0.749 m^0$ < 2,5 - отже розрахунок фундаменту виконуємо за схемою закріпленого в ґрунті абсолютно жорсткого стрижня;

2.4 Визначення середнього та крайового тиску на ґрунт

Об'єм 1 п.м. фундаменту - $V_{fun} := h_{п.ч.} \cdot b \cdot l$; $V_{fun} = 1.2\,м^3$

$\gamma_b = 1$; $\gamma_b := 25 \cdot \frac{кН}{м^3}$;

Розрахункова вага 1 п. м. фундаменту - $G_ф := V_{fun} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_b$; $G_ф = 30\,кН$;

Стисне зусилля в рівні розрахункової поверхні фундаменту $N = N_{II}$;

$N = 511.709$ кН

Розрахункова сила тертя ґрунту на бічній поверхні –

$$T := \frac{\left(U \cdot \sum_{i=1}^{n} \gamma_{cf_i} \cdot f_i \cdot h_i \right)}{1.4}; \qquad (2.11)$$

$$T = 268.656\ кН;$$

Розрахункове навантаження, що передається на ґрунт у рівні підошви фундаменту - $\Sigma N = N + G_ф - T$; $\Sigma N = 273.053$ кН

Висота стін підвалу - $h_{с.п.} = |HL|$

Згинальний момент у рівні розрахункової поверхні – $M_1 = M_I + Q_I \cdot h_{с.п.}$; $M_1 = 316.37$ кНм;

Коефіцієнт пружності основи: $G_b = 4.96 \cdot 10^4$ кН/м^3;

Глибина фундаменту нижче за розрахункову поверхню – $h_p = h_{п.ч.}$; $h = 3$ м

Розмір сторони підошви фундаменту у площині дії сил: $I = 0.4$ м ;

Момент опору підошви фундамента: $W_o = \frac{b_p \cdot l^2}{12}$; $W_o = 0.024$ м^3;

Глибина розташування осі обертання фундаменту:

$$z_o := \frac{b_p \cdot K \cdot h_p^{\,3} \cdot (4 \cdot M_1 + 3 \cdot Q_I \cdot h_p) + 6 \cdot Q_I \cdot C_b \cdot W_o \cdot l}{2 \cdot b_p \cdot K \cdot h_p^{\,2} \cdot (3 \cdot M_1 + 2 \cdot Q_I \cdot h_p)}; \qquad (2.12)$$

$$z_o = 2.026\ м;$$

Кут повороту фундаменту: $\omega := \frac{12 \cdot (3 \cdot M_1 + 2 \cdot Q_I \cdot h_p)}{b_p \cdot (K \cdot h_p^{\,4} + 3 \cdot C_b \cdot l^3)}$; (2.13)

$$\omega = 0.017\ rad;$$

Коефіцієнти умов роботи: $\gamma_{c1} = 1.25$; $\gamma_{c2} = 1.05$; К' = 1; $M_y = 2.11$; $M_c = 10.6$; $M_q = 9.44$; $K_z = 1$.

Ширина підошви фундаменту: b = 0.4 м.

Середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче підошви фундаменту: $\gamma'_{II} = 20$ кН/м^3 ;

Розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під підошвою фундаменту: $C_{II} = 0.042$кПа;

Наведена глибина закладення фундаментів від підлоги підвалу:

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} \qquad (2.14)$$

Товщина шару ґрунту вище підошви фундаменту з боку підвалу: $h_s = 3.6$ м.

Товщина конструкції підлоги підвалу: $h_{cf} = 0.16$ м.

Розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу:

$\gamma_{C\ f} = 25$ кН/м^3

$d_1 = 3.8$ м $<$ d = 5.81 м

Глибина підвалу (підземної автостоянки) - відстань від рівня планування до підлоги підвалу, м. (Для споруд з підвалом шириною B < 20 м і глибиною понад 2 м приймається $d_b = 2$ м, при ширині підвалу B > 20 м - $d_b = 0$).

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + \left(M_q - 1\right) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}\right], \qquad (2.15)$$

$R = 1.59 \cdot 10^3$ кПа;

Середній тиск на ґрунт під підошвою фундаменту: $P_{mt} = \Sigma N/A$;

$P_{mt} = 682.632$ кПа $< R = 1.59 \cdot 10^3$ кПа - умова виконується;

Максимальний крайовий тиск: $P_{max} = \frac{\Sigma N}{A} + \frac{G_b \cdot b}{2} \cdot \omega$

$P_{max} = 853.034$ кПа $< 1.2\ R = 1.908 \cdot 10^3$ кПа - умова виконується;

Максимальний крайовий тиск:

$$P_{min} := \frac{\Sigma N}{A} - \frac{C_b \cdot b}{2} \cdot \omega \qquad (2.16)$$

$P_{min} = 512.23$ кПа - умова виконується;

Перевірка стійкості основи, що оточує фундамент

Розрахункові тиски, що надаються на ґрунт бічними поверхнями фундаменту на глибинах:

$Z_1 = h_p / 3 = 1$м

$Z_2 = h_p = 3$м

$$\sigma_{z1} = K \cdot Z_1 \cdot (Z_0 - Z_1) \cdot \omega \quad (2.17)$$

$$\sigma_{z1} = 87.451 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{z2} = K \cdot Z_2 \cdot (Z_0 - Z_2) \cdot \omega \quad (2.18)$$

$$\sigma_{z2} = \text{-}248.853\text{кП}; \xi = 0.3$$

Розрахункова питома вага ґрунту непорушеної структури - $\gamma_I = 21$ кН/м^3

Розрахункове значення кута внутрішнього тертя – $\phi_I = 25°$

Розрахункове значення питомого зчеплення –

$\sigma_{z1} = 87.451$ кПа $< \frac{4}{\cos(\phi_I)} \cdot (\xi \cdot CI + \gamma_I \cdot Z_1 \cdot \tan(\phi_I)) =$ кПа - умова виконується;

2. Розрахункова питома вага ґрунту непорушеної структури $\gamma_I = 20.11$кН/м^3

Розрахункове значення кута внутрішнього тертя $\phi_I = 36°$

Розрахункове значення питомого зчеплення:

$\sigma_{z2} = 248.853$ кПа $< \frac{4}{\cos(\phi_I)} \cdot (\xi \cdot CI + \gamma_I \cdot Z_2 \cdot \tan(\phi_I)) =$ кПа - умова виконується.

2.5 Розрахунок осідання фундаменту

$\phi_{II\,1} = 21°$; $\phi_{II\,2} = 25°$; $\phi_{II\,3} = 38°$;

$\gamma_{II\,1} = 19.82$ кН/м^3; $\gamma_{II\,2} = 20.1$ кН/м^3; $\gamma_{II\,3} = 20.7$ кН/м^3.

Усереднене розрахункове значення кута внутрішнього тертя:

$$\phi_{II.mt} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \phi_{IIi} \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \quad (2.19)$$

$$\phi_{II.mt} = 26.923°$$

$$b = 0.4 \text{ м}$$

Умовні розміри фундаменту:

$I_{ум} = 1$м; $b_{ум} = b + 2 \cdot h_p \cdot \tan(\phi_{IImt}/4) = 1.108$ м

Площа підошви умовного фундаменту: $A_{умовн} = 1.108$м^2

$p_{II.mt} = \Sigma N/A_{умовн.} = 246.413$ кПа

$$\gamma_{II.mt} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \gamma_{IIi} \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \quad (2.20)$$

$$\gamma_{II.mt} = 20.151 \text{ кН/м}^3$$

$$d = 5.81 \text{ м}$$

Напруга від власної ваги ґрунту: $\sigma_{zg.o} = \gamma_{II.mt} \cdot d = 117.077$ кПа

Додатковий вертикальний тиск на основу від зовнішнього навантаження на рівні підошви фундаменту:

$\sigma_{zg.o} = 129.336$ кПа

Співвідношення сторін підошви фундаменту:

$$\eta := \frac{b_{усл}}{l_{усл}} \qquad \eta = 1.108$$

Товщина елементарного шару ґрунту:

$h_i = 0.2 \cdot b_{умов} = 0.222$ м

Таблиця 2.1 - Визначення осадки

z_i	ξ	z_i+d	α	$\sigma_{zp.0}$	$\sigma_{zg.0}$	$0,2*\sigma_{zg.0}$	E,кПа
0.00	0.0	5.81	1.000	129.3	117.1	23.4	17000
0.22	0.4	6.03	0.963	124.6	119.0	23.8	17000
0.44	0.8	6.25	0.888	114.9	121.0	24.2	17000
0.67	1.2	6.48	0.627	81.1	122.9	24.6	17000
0.89	1.6	6.70	0.471	60.9	124.9	25.0	17000
1.11	2.0	6.92	0.357	46.2	126.8	25.4	17000
1.33	2.4	7.14	0.275	35.6	128.7	25.7	40000
1.55	2.8	7.36	0.217	28.1	130.7	26.1	40000
1.78	3.2	7.59	0.174	22.5	132.6	26.5	40000
2.00	3.6	7.81	0.142	18.4	134.5	26.9	40000
2.22	4.0	8.03	0.118	15.3	136.5	27.3	40000
2.44	4.4	8.25	0.109	14.1	138.4	27.7	30000
2.66	4.8	8.47	0.100	12.9	140.4	28.1	30000

Співвідношення сторін підошви фундаменту: $\eta := \frac{l}{b} \quad \eta = 1$;

На глибині метра виконується умова $S_{zp} < 0.2S_{zg}$; обмеження глибини стисненої товщі основи, тому пошарове підсумовування деформацій виконуємо в межах від підошви фундаменту.

Осаду визначаємо за формулою: $\beta = 0.8$;

$$S = \beta \cdot 0.2 \cdot b \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zpi}}{(1000 \cdot E_1)} \quad (2.21)$$

$S = 0.8$ см $< S_u = 8$ см

Умова розрахунку за другою групою граничних станів виконується.

2.6 Розрахунок арматури фундаменту

Розрахунок виконаний програмним комплексом "ЛІРА – Windows".

В основу розрахунку покладено метод кінцевих елементів у переміщеннях. Як основні невідомі прийняті наступні переміщення вузлів:

X лінійне по осі X

Z лінійне по осі Z

UY кутове навколо осі Y

У розрахункову схему включено просторовий стрижневий кінцевий елемент.

Розрахунок виконаний на такі завантаження: завантаження 1 - статичне завантаження.

Розрахункові поєднання зусиль для стрижнів вибираються за критерієм екстремальних нормальних та зсувних напруг у периферійних зонах перерізу.

При виборі розрахункових поєднань зусиль враховувалися такі характеристики завантажень: завантаження 1 - статичне завантаження.

Це завантаження враховується як постійне навантаження.

Кінцевий елемент приймає такі види зусиль:

- N - осьове зусилля; позитивний знак відповідає розтягуванню.
- MK - крутний момент щодо осі X_1; позитивний знак відповідає дії моменту; проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі X_1, на переріз, що належить до кінця стрижня.
- MY згинальний момент щодо осі Y_1 ; позитивний знак відповідає дії моменту; проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі Y_1 на переріз, що належить кінці стрижня.

- MZ згинальний момент щодо осі Z_1; позитивний знак відповідає дії моменту проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі Z_1, на переріз, що належить кінцю стрижня.

- QY перерізна сила вздовж осі Y_1; позитивний знак відповідає збігу напряму сили з віссю Y_1 для перерізу, що належить кінцю стрижня.

- QZ сила, що перерізує вздовж осі Z_1; позитивний знак відповідає збігу напряму сили з віссю Z_1 для перерізу, що належить кінцю стрижня.

Таблиця 2.2 - Координати та зв'язки вузлів

№ вузла	Координати			Зв'язок X	Зв'язок Y	Зв'язок Z	Зв'язок UX	Зв'язок UY	Зв'язок UZ
	X	Y	Z						
1	0.000	0.000	0.000	+	+	-	-	-	-
2	0.000	0.000	0.974	+	+	+	-	-	-
3	0.000	0.000	3.000	+	+	-	-	-	-

Таблиця 2.3 - Розрахункові зусилля в елементах

№ елем.	Склад РСЗ	Критерій	N	Mk	My	Qz	Mz
1	трив.	14	0.000	0.000	0.000	-9.124	0.000
1	трив.	2	0.000	0.000	-1.481	-9.124	0.000
1	трив.	2	0.000	0.000	-2.962	-9.124	0.000
1	трив.	2	0.000	0.000	-4.444	-9.124	0.000
1	трив.	2	0.000	0.000	-5.925	-9.124	0.000
1	трив.	2	0.000	0.000	-7.406	-9.124	0.000
1	трив.	2	0.000	0.000	-8.887	-9.124	0.000
2	трив.	2	-43.483	0.000	-8.887	17.377	0.000
2	трив.	2	-43.483	0.000	-3.019	17.377	0.000
2	трив.	2	-43.483	0.000	2.848	17.377	0.000
2	трив.	1	-43.483	0.000	8.716	17.377	0.000
2	трив.	1	-43.483	0.000	14.584	17.377	0.000
2	трив.	1	-43.483	0.000	20.451	17.377	0.000
2	трив.	1	-43.483	0.000	26.319	17.377	0.000

Розрахунок площі арматури виконаний конструювальною підсистемою «Лір-Арм».

Конструювальна підсистема ЛІР-АРМ призначена для визначення армування у стрижневих та пластинчастих елементах для різних випадків напружених станів, а також перевірки на задане армування відповідно до нормативних вимог.

Для визначення армування в елементах розрахункової схеми використовуються модулі армування «СТРИЖЕНЬ».

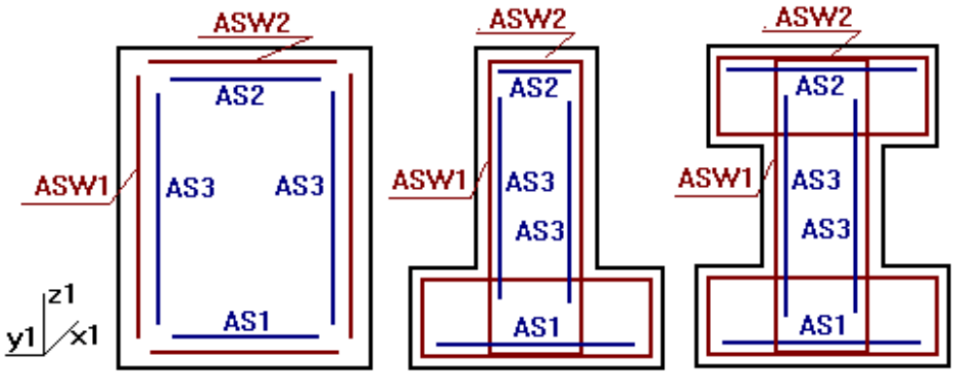


Рисунок 2.1 - Схема розташування арматури

- AS1 - нижня поздовжня арматура;
- AS2 - верхня поздовжня арматура;
- AS3 - бічна поздовжня арматура (біля однієї грані);
- ASW1 - вертикальна поперечна арматура;
- ASW2 - горизонтальна поперечна арматура.

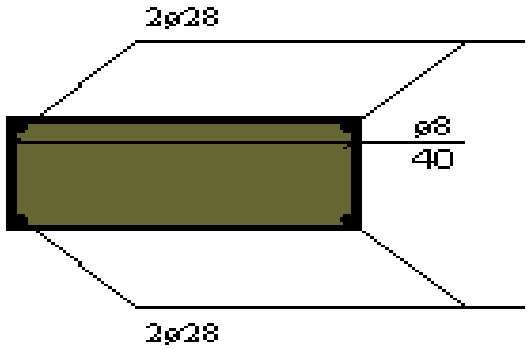


Рисунок 2.2 - Розташування арматури на 1 п м фундаменту у нижньому перерізі

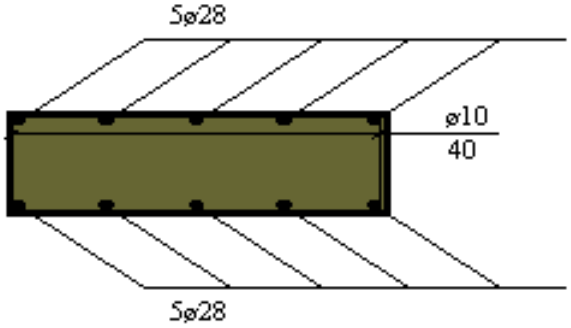


Рисунок 2.3 - Розташування арматури на 1 п м фундаменту у верхньому перерізі

3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Область застосування

Технологічна карта на зведення монолітного перекриття та стін. Карта призначена для організації праці робітників при зведенні монолітних конструкцій типового поверху (стіни та перекриття).

Умови та підготовка виконання процесу:

- до початку робіт з влаштування монолітних конструкцій на типовому поверсі мають бути виконані такі роботи: завершено всі роботи зі зведення стін та перекриттів нижче розташованого поверху; встановлені збірні сходові марші;
- усі роботи слід виконувати, дотримуючись правил техніки безпеки відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення; ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд, ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

Роботи зі зведення типового поверху будівлі виконуються у наступній технологічній послідовності:

- монтаж опалубки, арматури та бетонування стін;
- зведення стін сходових клітин та шахт ліфтів;
- демонтаж опалубки стін;
- установка опалубки плит перекриття;
- бетонування плит перекриття.

Монтаж конструкцій надземної частини ведеться баштовим краном КБ-403:

- довжина стріли 30 м;
- максимальний підйом гака 43,6 м;
- вантажопідйомність 8…10 т;
- потужність 320 кВт.

Доставка бетонної суміші проводиться автобетонозмішувачами СБ159А.

Подача бетонної суміші здійснюється краном КБ-403 за допомогою поворотних бадей БПВ-1.0.

Перевагою кранового способу подачі бетонної суміші є можливість її транспортування в будь-яку точку в межах вильоту стріли та висоти підйому гака. Крім того, перевагою кранів є їхня універсальність як вантажопідйомних механізмів – вони подають до місця виконання бетонних робіт арматуру, опалубку, будівельний інвентар, а також обслуговують у межах своєї зони дії інші види будівельно-монтажних робіт.

Для зведення монолітних конструкцій стін використовується інвентарна опалубка, для перекриттів - щити, балки, стійки «Мультифлекс», укрупнені в столи. Перестановка опалубки перекриттів здійснюється за допомогою траверсів «качиний ніс».

3.2 Зведення стін

Влаштування опалубки колон і стін проводиться в наступній технологічній послідовності:

- за добре вирівняною бетонною поверхнею плити перекриття наносяться фарбою осі стін. По цих осях кладуть дерев'яні пробки 4х4 на кожні 150 мм, довжина яких повинна бути рівною товщині стіни. Пробки прибиваються цвяхами завдовжки 120 мм до бетонної поверхні.

Призначенням цих пробок є фіксація товщини стіни. Для фіксації проектного положення стін верхніх поверхів при відбиванні нижньої стіни залишається маркувальна арматура, що перешкоджає зсуву осі стіни при бетонуванні:

- передбачений за планом щит встановлюється таким чином, щоб нижня частина фанери щільно спиралася до пробок;

- вертикальне положення щитів та їх зміцнення забезпечуються розкосами та підкосами;

- встановлення щита у вертикальне положення роблять двоє робочих: перший робітник прикручує або відкручує вертикальний стабілізатор, а

другий забезпечує вертикальне положення щита (гладкої внутрішньої обшивки);

- опалубний щит повинен бути змащений бетоновідокремлюваною рідиною;

- у опалубного щита монтується сітка, яка відокремлюється від фанерної обшивки щита пластмасовими фіксаторами;

- до сітки прикріплюються пластмасові труби для електропроводок;

- по фанерній обшивці, у фіксованих під час підготовки щита місцях, монтуються електроустановлювальні консолі та коробки;

- по дверним отворам монтуються рами;

- другий щит встановлюється на відстані товщини стіни від першого, попередньо змащений опалубним мастилом;

- щит встановлюється в проектне положення до першого щита і приєднується до нього тяжами з крильчастими гайками, що закручуються.

Стіни під прямим кутом, конструктивно пов’язані між собою, опалублюються прямими стіновими щитами, причому в місцях знаходження попередньо зігнутих хомутів до їх обшивки прикріплюється пінопласт або інша прокладка з метою захисту хомутів від бетонної суміші. Після випрямлення хомутів виконується перпендикулярна стінка.

Послідовність монтажу опалубки стін:

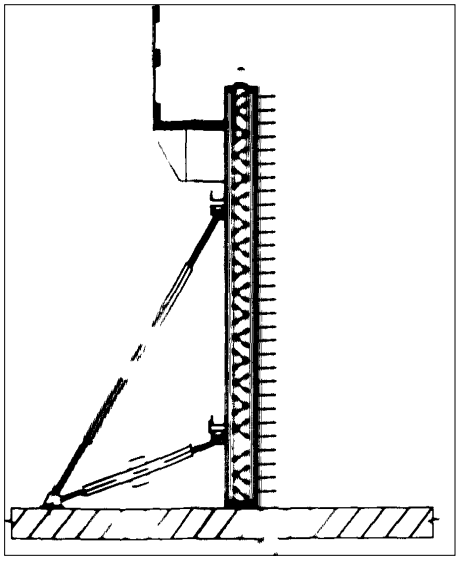


Рисунок 3.1 - Влаштування 1-го щита опалубки

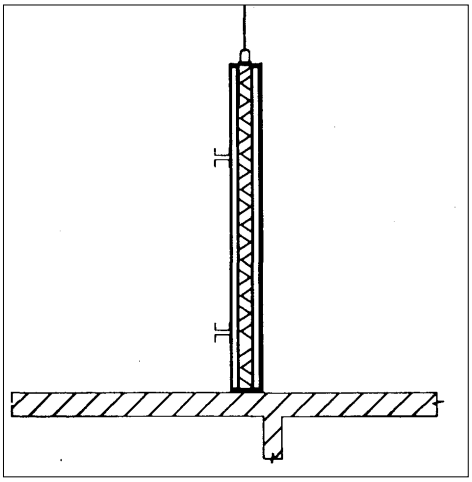


Рисунок 3.2 - Влаштування кронштейнів робочих майданчиків, укладання дощок настилу; монтаж арматурних сіток

Тяги та розпірки колон кріпляться до монтажних петлів ПЗ, що закладаються у перекриття до бетонування.

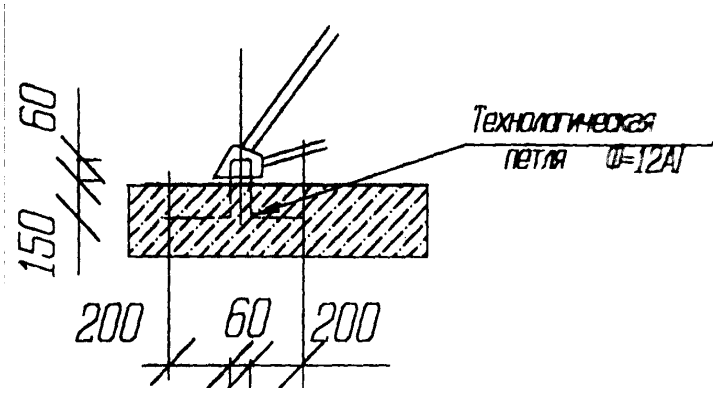


Рисунок 3.3 - Вузол кріплення тяг та розпірок до монтажних петель

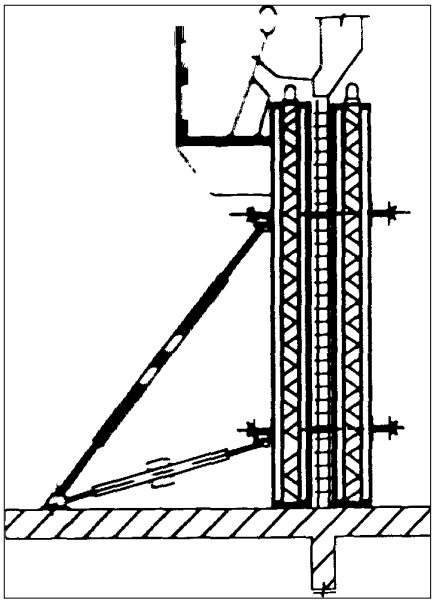


Рисунок 3.4 - Установка 2-го щита. Укладання бетонної суміші.

Армування у вигляді готових просторових каркасів виконуються з допомогою крана. Каркаси вивіряються і тимчасово закріплюються за допомогою фіксаторів щодо випусків арматурних стрижнів нижнього ярусу стіни. Зняття тимчасових кріплень проводиться після прихватки електрозварюванням та в'язкою каркасів до випусків арматури нижніх колон.

При бетонуванні стін бетонна суміш розвантажується безпосередньо в опалубку в декількох точках по довжині ділянки. Для подачі суміші використовується цебра. Стіни бетонуються горизонтальними шарами завтовшки 0,35…0,4 м.

При ущільненні бетонної суміші вібратори не повинні торкатися частин опалубки, оскільки передача коливань на опалубку викликає руйнування раніше покладених шарів.

При зведенні колон та стін бетонна суміш ущільнюється глибинними вібраторами ІВ-66:

- діаметр зовнішнього корпусу 76 мм;
- довжина робочої частини 450 мм;
- потужність 0,8 кВт;
- вага 19 кг;
- частота коливань 11 000 $хв^{-1}$.

Розпалубка стін проводиться після того, як бетон набере 70 % міцності, в наступному порядку:

- відгвинчуються крильчасті гайки, виймаються шпильки;

- краном стропується перший опалубний щит і відокремлюється від бетонної стіни, після чого щит очищається від бетону та залишається на передбаченому для зберігання місці;

- виконується уважний огляд розпалубленої стіни і всі деформації усуваються. Приймаються заходи щодо загладжування бетонної поверхні для безперешкодної наклейки по ній шпалер.

Опалубку демонтують щитами і переміщують на місце очищення, змащення та підготовки щитів до подальшого використання.

Таблиця 3.1 - Технічні вимоги щодо укладання та ущільнення бетонної суміші

Технічні вимоги	Значення
Міцність поверхонь бетонних основ при очищенні від цементної плівки: - водним та повітряним струменем; - механічною та металевою щіткою; - гідропіскоструминною або механічною фрезою.	 - не менше 0,3 МПа; - не менше 1,5 МПа; - не менше 5,0 МПа.
Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку конструкцій: - колони; - перекриття; - стіни; - неармовані конструкції; - слабоармовані підземні конструкції в сухих та зв'язкових ґрунтах; - густоармовані.	 - не більше 5,0 м; - не більше 1,0 м; - не більше 4,5 м; - не більше 6,0 м; - не більше 4,5 м; - не більше 3,0 м.
Товщина шарів бетонної суміші, що укладаються: - при ущільненні суміші важкими підвісними вертикально розташованими вібраторами; - при ущільненні підвісними вібраторами, розташованими під кутом до вертикалі (до 30°); - при ущільненні суміші ручними глибинними вібраторами; - при ущільненні суміші поверхневими вібраторами в конструкціях: - неармованих; - з одиночною арматурою; - з подвійною арматурою. Розшарування бетонної суміші.	 - на 5…10 см менше довжини вібратора; - не більше вертикальної проекції вібратора; - не більше 1,25 довжини вібратора; - не більше 40 см; - не більше 25 см; - не більше 12 см - не більше 6 %.
Міцність бетону при розпалублені не нижче: - для теплоізоляційного бетону; - для конструкційно-теплоізоляційного бетону; - для армованого бетону (не менше 50% проектної міцності).	- 0,5 МПа; - 1,5 МПа; - 3,5 МПа.

3.3 Влаштування плити перекриття

Для влаштування опалубки плити перекриття застосовується два види балок:

Перший ярус - поздовжні балки - GT24;

Другий ярус - поперечні балки - VT20K.

Опалубні щити, що застосовуються - листи ламінованої фанери товщиною 21 мм розміром 1,2 х 1,5 м.

До початку робіт із монтажу опалубки необхідно перевірити комплектність завезеної опалубки. При прийманні опалубки обов'язковій перевірці підлягає: відповідність форми та геометричних розмірів опалубки робочим кресленням; збіг осей опалубки з розбивними осями конструкцій; точність відміток окремих опалубних площин та виносок на окремих опалубних площинах; вертикальність та горизонтальність опалубних щитів та елементів опалубки правильність встановлення заставних деталей, щільність стикування щитів.

Столи опалубки Мультифлекс піднімають до місця встановлення баштовим краном.

Арматурні стрижні встановлюють на готову опалубку. Їх пов’язують між собою в’язальним дротом. Встановлюють та кріплять заставні деталі. Для зачистки арматури та закладних деталей від іржі застосовують ручну шліфувальну машинку IE-6103 (0,8 кВт).

Укладання бетонної суміші в опалубку допускається після перевірки стану останньої, правильності встановлення арматури, а також встановлення прокладок, що забезпечують товщину захисного шару бетону.

Бетонну суміш на будівельний майданчик доставляють автобетонозмішувачами і розвантажують у цебра з бічним вивантаженням ємністю 1,0 м^3 в зоні дії баштового крана. Бетонують перекриття окремо за загарбками. Під час бетонування черговий робітник періодично (1…2 рази на годину) здійснює зовнішній огляд опалубки, в яку укладається бетонна суміш. Всі виправлення, пов’язані з порушенням структури покладеного в опалубку

бетону, допускаються не пізніше як через 1…2 години після його укладання.

Для строгого фіксування горизонтальності бетону, що укладається, і товщини плити встановити і віднівелювати маячки з приварених арматурних стрижнів.

Для вирівнювання та ущільнення бетонної суміші застосовується віброрейка СО-131А:

- ширина захвату 1500 мм;
- габарити 1750х430х245 мм;
- потужність електродвигуна 0,26 кВт;
- продуктивність 90 м^2/год;
- вага 45 кг.

При відновленні бетонування з поверхні раніше покладеного бетону видаляють цементну плівку і бетон промивають водою.

Якість укладання бетону забезпечується:

- контролем рухливості та однорідності бетонної суміші;
- контролем ущільнення (вібрування) бетонної суміші;
- контролем правильності догляду за бетоном.

Після завершення бетонування виконується контрольна геодезична зйомка виконаної роботи.

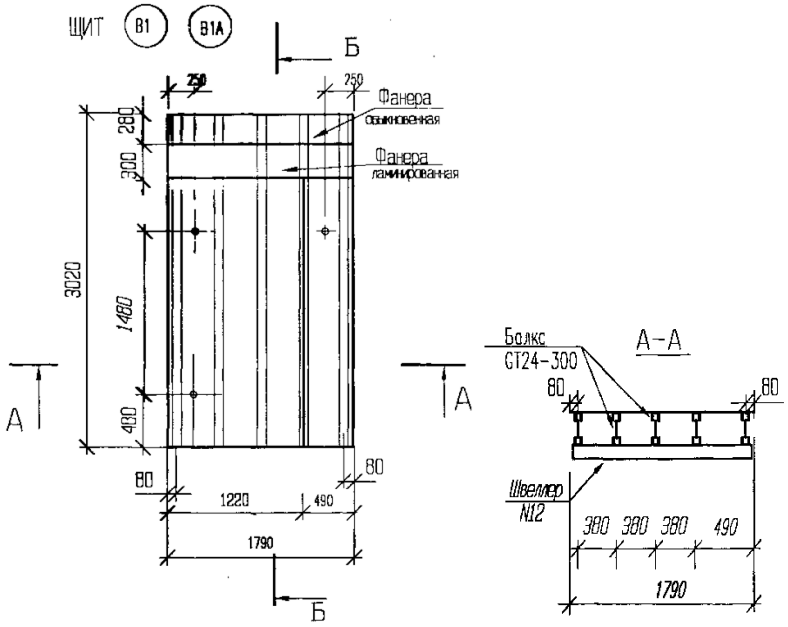


Рисунок 3.5 - Схема опалубки стін

Таблиця 3.2 - Специфікація на опалублення стін

1. Балка СТ 24-300	шт.	5
2. Шбеллер N12 1=1740	шт.	4
3. Балкове кріплення	шт.	10
4. Гайка М8	шт.	40
5. Гайка крильчаста	шт.	8
6. Планка під гайку	шт.	8
7. Фанера ламінована	Н2	5.0
8. Фанера звичайна	Н2	0.5
9. Стійки парапету	шт.	4
10. Планка під розкоси	шт.	8
11. Тяжі 1=1.2^1	шт.	4
12. Кранобі захвати	шт.	2
13. Розкос	шт.	2
14. Підкос	шт.	2

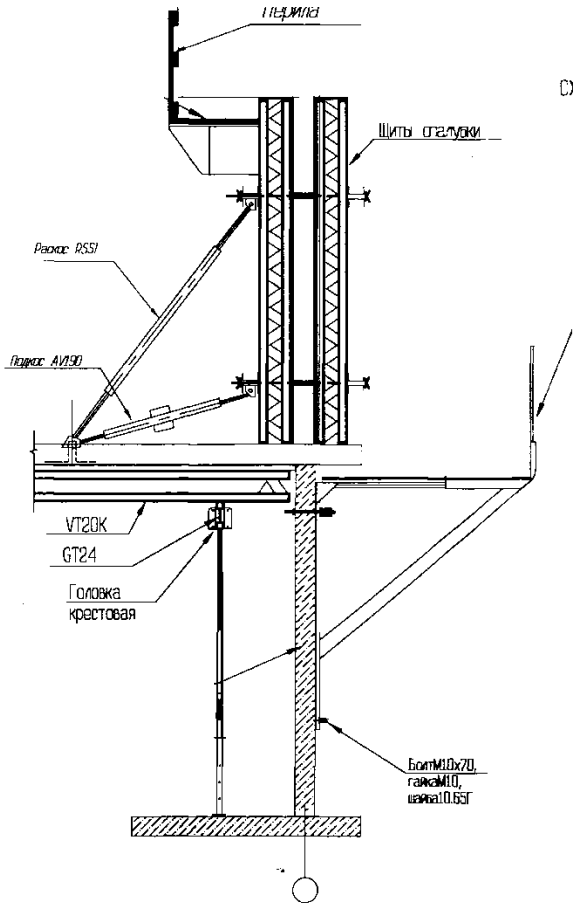


Рисунок 3.6 - Схема влаштування робочого майданчика на стінах

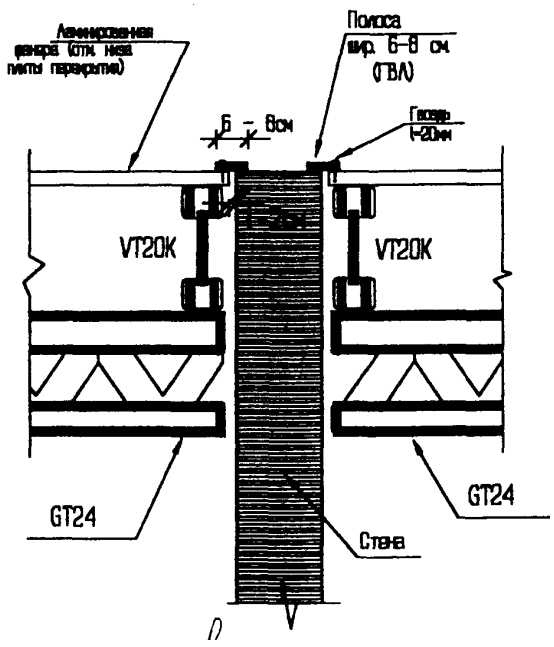


Рисунок 3.7 - Вузол стику опалубки зі стіною

3.4 Підрахунок обсягів робіт

Таблиця 3.3 – Розрахунок об’ємів робіт

1. Залізобетонні конструкції			
Плита фундаменту	Перекриття підвалу та 1-го поверху	Стіни 1-го поверху	Стіни з 2-го по 8-й поверхи
S=823.60 м^2 H=0.20 м V= 164,72 м^3	S=908,80 м^2 H=0,16 м V= 145, 41 м^3	S=52,67 м^2 H=2,84 м V= 149,58 м^3	S=49,67 м^2 H=2,74 м V= 136,10 м^3
Перекриття з 2-го по 4-й поверхи	Перекриття з 5-го по 7-й поверхи	Перекриття з 8-го поверху	Чердак
S=917,20 м^2 H=0,16 м V= 146,75 м^3	S=938,60 м^2 H=0,16 м V= 150,18 м^3	S=923,38 м^2 H=0,16 м V= 147,74 м	S=997,51 м^2 H=0,16 м V= 159,60 м^3

2. Цегла 88x120x250				
Стіни підвалу	Стіни 1-го і 2-го поверхів	Стіни 3-го по 8-й поверхи	Чердак	Стіни лицьової цегли
V= 94,52 м^3 N= 35803 шт	V= 19,88 м^3 N= 7530 шт	V= 19,18 м^3 N= 7265 шт	V= 5,16 м^3 N= 1955 шт	V= 212,35 м^3 N= 80436 шт

3. Газозолобетонний блок – 300x188x588 мм		
Стіни 1-го і 2-го поверхів	Стіни 3-го по 5-й поверхи	Стіни 6-го по 8-й поверхи
V= 46,13 м^3 N= шт	V= 45,64м^3 N= шт	V= 44,89 м^3 N= шт

3.4.1 Підрахунок обсягу щілинного фундаменту

S – площа фундаменту у плані;

H = 3м - висота фундаменту;

S = 254,044 м^2;

$V_щ$ = 254,044 * 3 = 762,132 м^3;

3.4.2 Підрахунок обсягу земляних робіт:

Об’єм котловану:

$V_{котл.}$= 0,33$h_{к. серед.}$ (S_1 + S_2 +√((S_1*S_2));

S_1 – площа котловану внизу; S1 = 59,6*18,8 = 1120,48 м^2;

S_2 – площа котловану за віхою; S_2 = (19,6 +20,7) 60,95/2 = 1228,14 м^2;

$V_{котл}$=0,33(1,9+0,8)*(1120,48+1228,14+√((1120,48*1228,14))/2=1568,92м^3

Загальний обсяг:

V = $V_{оз}$ + $V_щ$ = 1568,92 +762,132 = 2331,05 м^3

Об’єм зворотного засипання підраховується за формулою:

Vоз = $\frac{V_o - V_ф}{1+\alpha}$ = (1568,92 - 1340) / (1 + 0,07) = 213,94 м^3,

де V_o – загальний обсяг земляних робіт;

$V_ф$ - обсяг фундаментів;

α - залишкове розпушення ґрунту в частках від одиниці;

для суглинку α = 0,07.

Загальна трудомісткість робіт з об’єкту:

А. Будівельно-монтажні роботи 77%

В. Субпідрядні роботи 23%

А. Будівельно-монтажні роботи:

1. Загальна трудомісткість за відомістю трудових витрат 44 922,00 чол.-днів.

2. Трудомісткість зведення фундаментів:

- земляні роботи: 60,72*0,3 = 18,22 чол.-днів;

- влаштування з/б фундаментів: 370,8*0,3 = 112,24 чол.-днів;

- фарбувальна гідроізоляція: 112,3*0,3 = 33,69 чол.-днів;

- зворотне засипання та ущільнення: 72,0*0,3 = 21,60 чол.-днів.

Разом пункти 1 і 2 – 56 % (1% = (П1 + П2) / 56 = 146,71)).

3. Благоустрій – 3 %: 3*146,74 = 440,13 чол.-днів.

4. Озеленення – 0,5 %: 0,5*146,74 = 73,36 чол.-днів.

5. Введення об’єкта в експлуатацію - 0,5 %: 73,36 чол.-днів.

Разом за розділом А: 8802,30 чол.-днів (60 %).

Б. Субпідрядні роботи:

1. Інженерні мережі та газифікація –5 %: 5*146,71 = 733,55 чол.-днів.

2. Санітарно-технічні роботи – 7,5 %: 7,5*146,71 = 1100,33 чол.-днів.

3. Електромонтажні роботи – 6 %: 6*146,71 = 880,26 чол.-днів.

4. КВП, автоматика – 2,5 %: 2,5*146,71 = 366,78 чол.-днів.

5. Монтаж та електромонтаж мостових кранів – 2 %: 2*146,71= 293,42 чол.-днів.

6. Монтаж технологічного обладнання – 9 %: 9*146,71 = 1320,39 чол.-днів.

7. Пусконалагоджувальні роботи – 1 %: 1*146,71 = 146,71 чол.-днів.

8. Різні роботи – 7 %: 7*146,71 = 1026,97 чол.-днів.

Разом у розділі Б – 40 %: 5868,41 чол.-днів.

Всього за розділами А та Б: 14670,71 чол.-днів.

3.5 Вибір монтажного крана

Визначаємо необхідні технічні параметри монтажного крана:

- висоту підйому гака ($H_{кр}$);
- вантажопідйомність крана (Q);
- виліт стріли, при якому здійснюється монтаж конструкцій (L).

Найбільший підйомний елемент - цебра для бетону

Визначаємо необхідну висоту підйому гака

$$H_{кр} = H_1 + H_2 + H_3 + H_4; \quad (3.1)$$

де:

H_1 = 35,0 м – відстань від рівня стоянки крана до опори елемента верхньому монтажному горизонті;

H_2 = 1,00 м – висота підйому елемента вище за горизонт спирання;

H_3 = 3,61 м - висота елемента, що піднімається;

H_4 = 1,50 м – висота вантажозахоплювального пристрою;

$H_{кр}$ = 35,0 + 1,00 + 3,61 + 1,50 = 39,11 м.

Визначаємо необхідну вантажопідйомність крана

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (3.2)$$

де:

Q_1 = 3,5 т - маса елемента;

Q_2 = 0,04 т - маса вантажозахоплювального пристрою.

$$Q = 3,5 + 0,04 = 3,54 \text{ т.}$$

Визначаємо необхідний мінімальний виліт стріли крана:

$$L = B_1 + B_2 + R_{пл} \quad (3.3)$$

де:

B_1 = 19,3 м - відстань від межі будівлі зверненого до крана до центру тяжіння найбільш віддаленого від крана елемента;

B_2 = 2,4 м - відстань між гранню будівлі та поворотною платформою (не менше 1 м);

$R_{пл}$ = 3,8 м - радіус поворотної платформи.

$$L = 19,3 + 2,4 + 3,8 = 25,5 \text{ м}$$

2. Елемент що підіймається - опалубка, укрупнена в стіл

Визначаємо необхідну висоту підйому гака:

$$H_{кр} = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \quad (3.4)$$

де:

H_1 = 33,2 м – відстань від рівня стоянки крана до опори елемента верхньому монтажному горизонті;

H_2 = 0,1 м – висота підйому елемента вище за горизонт спирання;

H_3 = 2,6 м - висота елемента, що піднімається (стіл опалубки);

H_4 = 2,50 м – висота вантажозахоплювального пристрою.

$$H_{кр} = 33,2 + 0,1 + 2,6 + 2,5 = 38,4 \text{ м.}$$

Визначаємо необхідну вантажопідйомність крана:

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (3.5)$$

де:

Q_1 = 1 т - маса елемента;

Q_2 = 1,4 т - маса вантажозахоплювального пристрою.

$$Q = 1 + 1,4 = 2,4 \text{ т.}$$

Визначаємо необхідний мінімальний виліт стріли крана:

$$L = B_1+B_2+R_{пл} \quad (3.6)$$

де:

B_1 = 19,3+0,5+3=19,8 м - відстань від межі будівлі зверненого до крана до центру тяжкості найбільш віддаленого від крана елемента;

B_2 = 2,4 м - відстань між гранню будівлі та поворотною платформою (не менше 1 м);

$R_{пл}$ =3,8 м - радіус поворотної платформи.

$$L = 19,8 +2,4 +3,8 = 26,0 \text{ м}$$

Таблиця 3.4 - Необхідні параметри крана

Найменування елемента	Виліт, м	Вантажо-підйомність, т	Висота підйому, м
Баддя з бетоном	25,5	3,54	39,11
Стіл опалубки	26,0	2,4	38,4

Потрібним технічним характеристикам відповідає баштовий кран КБ-403.

Технічні характеристики баштового крана КБ-403:

Найбільший вантажний момент – 2800 кН*м.

Виліт:

- максимальний – 30 м;
- при найбільшій вантажопідйомності – 5,5 т;
- найменший – 30 м.

Вантажопідйомність при вильоті:

- найбільшому – 5,6 т;

- найменшому – 8 т.

Максимальна висота підйому при вильоті:

- найбільшому – +39,400 м;
- найменшому – +39,400 м.

Найменший радіус закруглення колії – 0 м.

Колія – 6,0 м.

База – 6,0 м.

Задній габарит – 4,8 м.

Встановлена потужність електродвигунів – 380 кВт.

Маса крана – 30 т.

Маса противаги – 22 т.

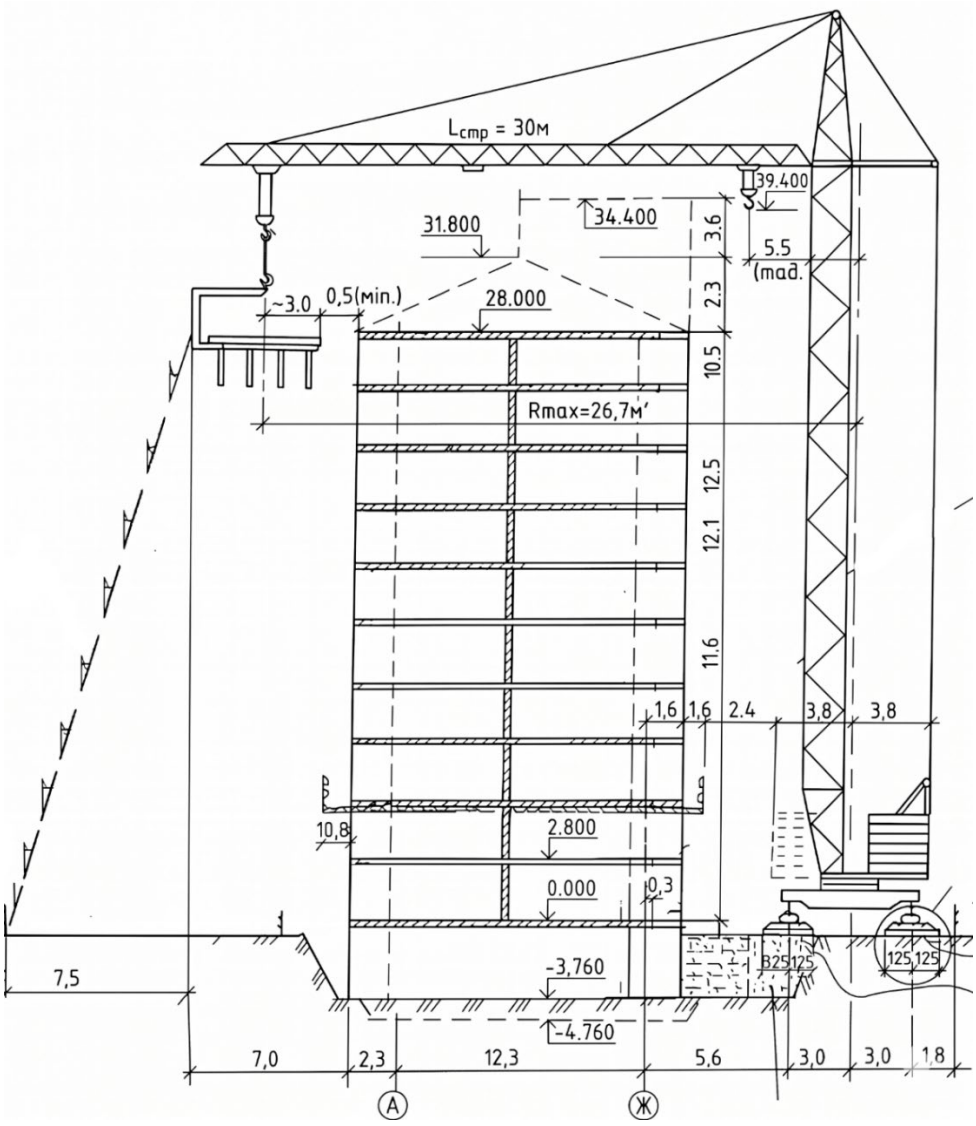


Рисунок 3.8 – Схема прив’язки крану до будівлі

3.6 Калькуляція трудових витрат

Таблиця 3.5 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати на улаштування монолітної плити одного поверху

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Норма часу на од. вим. люд-год/маш-год	Розцінка, грн	Трудомісткість, люд-год/маш-год	Заробітна плата, грн	Склад ланки (кваліфікація)	Кількість (чол)
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Опалубні роботи									
1	Укрупнювальна збірка щитів опалубки	м²	1137,50	0,38	0,283	432,25	321,91	Слюсар IV Слюсар III	1 1
2	Установлення блоків щитової опалубки	м²	1137,50	0,23	0,171	261,63	194,51	Слюсар IV Слюсар III	1 1
3	Зняття блоків щитової опалубки	м²	1137,50	0,18	0,134	204,75	152,43	Слюсар IV Слюсар III	1 1
Арматурні роботи									
4	Установлення арматурних сіток	1 сітка	360	0,81	0,549	291,60	197,64	Арматурник IV Арматурник II	1 3
5	Установлення та в'язка арматури окремими стрижнями d < 8 мм	т	9,754	37,00	26,460	360,90	258,09	Арматурник IV Арматурник II	1 1
6	Установлення та в'язка арматури окремими	т	4,872	21,00	15,020	102,31	73,18	Арматурник IV	1 1

Продовження таблиці 3.5

	стрижнями d < 12 мм							Арматурник II	
7	Установлення та в'язка арматури окремими стрижнями d < 26 мм	т	0,450	11,50	8,220	5,18	3,70	Арматурник IV Арматурник II	1 1
Бетонування за допомогою баштового крана									
8	Подача бетонної суміші краном	1 м³	182,000	0,29 0,145	0,186	52,78 26,39	33,85	Машиніст IV Слюсар IV Бетоняр II	1 1 1
9	Укладання бетонної суміші в конструкцію	1 м³	182,000	0,57	0,408	103,74	74,26	Бетоняр IV Бетоняр II	1 1
Догляд за бетоном									
10	Поливання бетонної поверхні водою за 1 раз	100 м²	5,687	0,14	0,090	0,80	0,51	Бетоняр II	1
	Разом по плиті:					1815,93	1310,08		

Таблиця 3.6 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати на улаштування стін одного поверху

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Норма часу (люд-год/маш-год)	Розцінка, грн	Трудомісткість (люд-год/маш-год)	Заробітна плата, грн	Склад ланки	Кількість (чол)
Опалубні роботи									
1	Установлення опалубки стін	м²	1780,00	0,24	0,204	427,20	363,12	Слюсар IV Слюсар III	1 2
2	Розбирання опалубки стін	м²	1780,00	0,14	0,092	249,20	163,76	Слюсар IV	1 1

Продовження таблиці 4.1

								Слюсар III	
Арматурні роботи									
3	Установлення та в'язка арматури окремими стрижнями d < 8 мм	т	5,158	31,50	24,410	162,48	125,91	Арматурник IV Арматур	1 1

Продовження таблиці 3.6

4	Установлення та в'язка арматури окремими стрижнями d < 12 мм	т	1,608	20,00	15,500	32,16	24,92	Арматурник IV Арматурник II	1 1
Бетонування за допомогою баштового крана									
5	Подача бетонної суміші краном	1 м³	142	0,29 0,145	0,186	41,18 20,59	26,41	Машиніст IV Слюсар IV Бетоняр II	1 1 1
6	Укладання бетонної суміші в конструкцію	1 м³	142,000	1,60	1,140	227,20	161,88	Бетоняр IV Бетоняр II	1 1
	Разом по стінах:					1139,42	866,00		

3.7 Техніка безпеки

1. Загальні вимоги безпеки

Допуск до робіт: До виконання робіт допускаються особи, що пройшли медичний огляд, вступний інструктаж та первинний інструктаж на робочому місці.

ЗІЗ (Засоби індивідуального захисту): кожен працівник повинен бути забезпечений захисною каскою, спецвзуттям, рукавицями. При роботі на висоті понад 1,3 м без огорожі обов’язкове використання запобіжних поясів із кріпленням до надійних конструкцій.

Небезпечна зона: Зони, де можливе падіння предметів з висоти, мають бути обгороджені та позначені знаками безпеки.

2. Безпека при монтажі опалубки

Стінова опалубка: установлення панелей стінової опалубки слід виконувати з використанням розтяжок для тимчасового закріплення до повного з’єднання елементів.

Опалубка перекриття: монтаж стійок та балок перекриття має здійснюватися з інвентарних риштувань або підмостей. Забороняється пересуватися по незакріплених балках або елементах опалубки.

Демонтаж: розпалублення дозволяється лише після досягнення бетоном проєктної міцності (згідно з розпорядженням виконроба). Забороняється перебування сторонніх осіб у зоні демонтажу.

3. Арматурні роботи

Арматурні сітки та каркаси слід підіймати за допомогою спеціальних траверс.

При встановленні вертикальних каркасів стін їх необхідно тимчасово розкріплювати. Забороняється залишати випуски арматури без захисних ковпачків у зонах проходу людей.

Електрозварювальні роботи повинні проводитися з дотриманням правил пожежної безпеки; кабелі не мають доторкатися до металевих конструкцій або гострих кутів.

4. Бетонування (стіни та перекриття)

Перед початком роботи необхідно перевірити справність манометрів та герметичність з’єднань бетоноводу. Перегин шлангів під тиском суворо заборонений.

При роботі з електровібраторами оператор повинен бути в гумових чоботях та рукавицях. Переміщення вібратора за струмопровідний кабель забороняється.

Чищення приймального бункера бетононасоса дозволяється лише при вимкненому двигуні та скинутому тиску.

5. Робота на висоті та огорожі

По периметру перекриття обов’язково встановлюється захисна інвентарна огорожа висотою не менше 1,1 м.

Усі отвори в перекритті (під ліфтові шахти, вентиляційні канали) мають бути закриті суцільними щитами або обгороджені.

Приймальні майданчики: Для подачі матеріалів на горизонт мають використовуватися спеціальні виносні майданчики, що пройшли випробування.

4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Вступна частина

У межах цього розділу формується проєкт організації будівництва (ПОБ) для об’єкта «16-ти поверхового будинку з підземною автостоянкою у м. Київ». Документація ПОБ регламентує календарні графіки, черговість технологічних етапів, потребу в кадровому забезпеченні, а також парк необхідних машин і механізмів. Крім того, розробляються організаційні заходи, що гарантують безпечне проведення робіт та високу продуктивність праці [7; 10].

Моделювання будівельного процесу здійснюється за допомогою сітьового графіка, який будується на основі загальної організаційно-технологічної концепції. Він відображає логічний взаємозв’язок і тривалість як ключових, так і супутніх операцій. На базі сітьової моделі формуються відомості потреби в трудових ресурсах, спецтехніці та матеріально-технічних засобах. Фундаментом для розробки календарного планування слугують кошторисні розрахунки, специфікації обсягів робіт, ресурсні відомості та відповідні технологічні карти [7; 13].

Невід’ємною частиною проєкту є будівельний генеральний план (БГП). Цей документ визначає просторову організацію будівельного майданчика: розташування тимчасових споруд, складських приміщень, підйомних механізмів, мереж транспортних сполучень і робочих зон. Проєктні рішення БГП базуються на безумовному дотриманні чинних нормативів з охорони праці, екологічної безпеки та протипожежного захисту [7; 9].

Грамотне проєктування будівельного генплану дозволяє оптимізувати логістику вантажів, звести до мінімуму зайві переміщення матеріалів, уникнути простоїв технічних засобів і забезпечити належні умови для персоналу. Економічна ефективність досягається через мінімізацію витрат на тимчасове господарство шляхом максимального залучення постійних конструкцій та використання мобільних (інвентарних) будівель [5; 17].

4.2 Визначення обсягів робіт і трудомісткості

Таблиця 4.1 - Відомість обсягів робіт

№ п/п	Найменування робіт та елементів	Одиниці виміру	Обсяг робіт
1	2	3	4
1	Зрізання рослинного шару бульдозерами	100 м²	12,28
2	Розробка ґрунту екскаваторами з ковшем 0,5 м³ у відвал	1000 м³	0,21
3	Розробка ґрунту екскаваторами з ковшем 0,5 м³ з навантаженням на автосамоскиди	1000 м³	2,33
4	Доробка ґрунту вручну	100 м³	0,17
5	Ущільнення ґрунту вібротрамбовками	100 м³	2,10
6	Зворотне засипання котловану бульдозерами	1000 м³	0,21
7	Зворотне засипання вручну пазух котловану	100 м³	0,16
8	Улаштування подушки під стіни зі щебеню	м³	11,20
9	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	шт.	848,00
10	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	шт.	1151,00
11	Установлення блоків стін підвалів масою понад 1,5 т	шт.	70,00
12	Установлення блоків стін підвалів масою понад 1,8 т	шт.	80,00
13	Монолітні ділянки стін та закладення з бетону	м³	42,40
14	Улаштування фундаментів стрічкових бетонних	м³	702,13
15	Горизонтальна гідроізоляція стін «Ізопласт»	100 м²	3,06
16	Обклеювальна обмазувальна гідроізоляція стін	100 м²	7,06
17	Улаштування безбалкових перекриттів з/б т-200 мм	м³	1439,35
18	Установлення закладних деталей вагою до 1 кг	т	1,50
19	Анкери для перекриття з антикорозійним покриттям	м³	12,00
20	Конструкції з легких бетоноблоків без облицювання стін при висоті поверху до 4 м	м³	251,02
21	Нанесення горизонтальної позначки на колони, стіни для встановлення сантехприладів з креслень	100 шт.	209,00
22	Установлення підвіконних дощок та поручнів до шафи	100 шт.	209,00
23	Покриття стін плитками керамічними	100 м²	53,40
24	Установлення перегородок стін	м³	900,00
25	Облицювання стін керамічною цеглою	м³	1709,08

26	Улаштування з/б стін висотою до 3 м товщиною до 20 см	м³	1182,28
27	Установлення закладних деталей вагою до 20 кг	т	0,50
28	Покриття покрівлі асфальтобетонною сумішшю	100 м²	13,82
29	Утеплення горищ керамзитом	м³	212,40
30	Утеплення покриття жорсткими плитами ППЖ з герметизацією бітумною мастикою	100 м²	13,82
31	Улаштування вирівнювальних шарів цементної стяжки т-15 мм	100 м²	13,82
32	Улаштування покрівель рулонних плоских із двох шарів Ізопласту	100 м²	13,82
33	Монтаж сходів пожежних з огородженням	т	0,10
34	Перегородки з гіпсових плит в 1 шар товщиною 100 мм	100 м²	23,22
35	Перегородки з керамічної цегли армовані, товщиною в 1/2 цегли при висоті стін до 4 м	100 м²	2,19
36	Укладання східців масою до 100 кг	шт.	250,00
37	Установлення зовнішніх та внутрішніх дверних блоків з площею прорізу до 2 м²	м²	33,00
38	Скління дверних коробок плоским одинарним склом товщиною до 3 мм	м²	33,00
39	Установлення дверних блоків у перегородках площею прорізу до 3 м²	м²	2521,00
40	Установлення віконних блоків у кам'яних стінах... (далі текст обрізано)	м²	1591,00
41	Скління дерев'яних віконних плетінь віконним склом 3 мм	100 м²	15,91
42	Улаштування покриттів бетонних т=30 мм	100 м²	1,93
43	Улаштування стяжок із цементного розчину (цементна підлога)	100 м²	0,01
44	Улаштування стяжок цементних 20 мм	100 м²	72,20
45	Улаштування покриттів на цементному розчині з плиток керамічних	100 м²	9,38
46	Улаштування покриттів на клею «Бустилат» із лінолеуму ПВХ	100 м²	7,30
47	Улаштування покриттів із керамогранітних плит	100 м²	0,00

Продовження таблиці 4.1

48	Улаштування покриттів із паркетних дощок	м²	6430,00
49	Улаштування покриттів цементних товщиною 20 мм	100 м²	11,99
50	Укладання сходових маршів площею до 5 м²	шт.	74,00
51	Установлення металевих огороджень із поручнями з ПВХ	100 м	2,87
52	Улаштування монолітних ділянок	м³	6,00
53	Установлення закладних деталей вагою до 4 кг	т	0,01
54	Улаштування сміттєпроводу зі стовбура з азбестоцем. труб	шт.	6,00
55	Обклеювання стель шпалерами звичайної якості (паперові)	100 м²	43,00
56	Поліпшене фарбування полівінілацетатним водоемульсійним складом	100 м²	93,00
57	Клейове фарбування всередині приміщень	100 м²	4,70
58	Високоякісне фарбування колером олійним по штукатурці стін	100 м²	13,00
59	Обклеювання стін віниловими шпалерами, що миються, по штукатурці та бетону на паперовій основі	100 м²	150,40
60	Облицювання стін всередині будівель кольоровими керамічними глазурованими плитками	100 м²	43,40
61	Поліпшене фарбування колером олійним розбіленим по збірних конструкціях стель, підготовлених під фарбування	100 м²	6,20
62	Штукатурення віконних та дверних укосів по каменю плоске	100 м²	3,00
63	Штукатурення цоколю фасадів поліпшене цементно-вапняним розчином по каменю та бет.	100 м²	1,20
64	Улаштування щебеневої основи під відмостку	100 м²	1,30
65	Улаштування бетонної відмостки	100 м²	1,30

4.3 Розрахунок площі тимчасових адміністративно-побутових будівель

- Максимальна кількість робітників на добу: 189
    - у 1-шу зміну: 118

- Розрахункова кількість робітників:
  - на добу: 198
  - у т. ч. чоловіків: 139
  - у т. ч. жінок: 60
  - у зміну: 124
  - у т. ч. чоловіків: 87
  - у т. ч. жінок: 37
- Розрахункова кількість ІТП та службовців у 1-шу зміну: 19

Таблиця 4.2 - Розрахунок площі адміністративно-побутових приміщень

Найменування	Чисельність робітників та ІТП, осіб	Норма на 1 особу, м²	Розрахункова площа, м²	Прийнята площа, м²	Кількість контейнерів системи "Дніпро" 3*6 м
А. Адміністративні та службові приміщення					
1. Контора	16	5	80,256	97,2	4
2. Диспетчерська	3	7	21	24	1
3. Кабінет з охорони праці на групу 25 осіб				24	0
4. Прохідна					
Б. Санітарно-побутові приміщення					
1. Гардеробні: чоловічі	139	0,5	49	72,9	3
жіночі	60	0,5	21	24	1
2. Приміщення для вживання їжі	124	1	37	48	2
3. Приміщення для обігріву	124	0,5	31	48	2
4. Душова на кількість ріжків: 6	198	3	18	24	1
5. Туалет: чоловічий	87	0,07	6	24	1
жіночий	37	0,14	5		
6. Здоровпункт	198	-	-	24	1
Усього:				410,1	16

Таблиця 4.3 - Експлікація тимчасових будівель і споруд

№	Найменування	Кіл-ть	Тип	F, м²
1	Контора	0	Комфорт	0,00
2	Диспетчерська	0	Комфорт	0,00
3	Кабінет охорони праці	0	Комфорт	0,00
4	Гардеробні чоловічі	0	Comfort	0,00
5	Гардеробні жіночі	0	Комфорт	0,00
6	Сушильня	0	Комфорт	0,00
7	Умивальні, душові	0	Комфорт	0,00
8	Приміщення для обігріву	0	Комфорт	0,00
9	Їдальня	0	Комфорт	0,00
10	Туалети	0	Комфорт	0,00
11	Медпункт	0	Комфорт	0,00
12	Склад	2	Відкритий	0,00
13	Склад	1	Закритий	0,00
14	Склад	1	Навіс	0,00
15	Автостоянка	1	Навіс	171,00
16	Склад під обладнання	1	Відкритий	2000,00

Таблиця 4.4 – Розрахунок площі складів

№ з/п	Найменування матеріалів, виробів	Одиниця виміру	Загальна потреба	Тривалість споживання (днів)	Добова витрата	Запас у днях	Підлягає зберіганню	Норма складування	Корисна площа	Коефіцієнт, що враховує проходи	Площа складу, м²	Спосіб зберігання
											Відкр.	Закр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Цегла (зовнішні та внутрішні стіни)	тис. шт.	910,9	210	4,3	2	9	0,75	12	1,2	14	
3	Утеплювач на зовнішні стіни	м³	550	210	2,6	4	10	1,50	7	1,5		10
4	Цегла (перегородки)	тис. шт.	565	120	4,7	2	9	0,75	13	1,2	15	
5	Арматура	т	737	115	6,4	2	13	1,20	11	1,2	13	

Продовження таблиці 4.4

	(перекриття)											
8	Опалубка перекриття	м²	502	8	63	8	502	15,00	33	1,2	40	
9	Залізобетонні перемички	м³	1049	120	8,7	1	9	2,50	3	1,2	4	
10	Сходові марші	шт.	116	115	1	1	1	0,20	5	1,2	6	
11	Рулонні покрівельні матеріали	1 р-н	488	60	8	5	41	10,00	4	1,2	5	
12	Утеплювач на покрівлю	м³	370	60	6,2	4	25	1,50	16	1,5		25
13	Керамзит	м³	388	60	6,5	4	26	3,00	9	1,5		
14	Віконні та дверні блоки	м²	5362	40	134	3	402	8,00	50	1,5		75
15	Скло віконне у ящиках	м²	605	40	15	3	45	70,00	0,6	1,2		1
17	Паркет-ламінат	м²	13305	65	205	2	409	30,00	14	1,2		16
18	Керамічна плитка	м²	1763	35	50	2	101	30,00	3	1,2		4
19	Лакофарбові матеріали	л	768	65	12	5	59	120,0	0	1,5		1
										Усього:	97	132

4.4 Розрахунок тимчасового водопостачання

Максимальна кількість робітників у зміну: 118

Таблиця 4.5 - Розрахунок тимчасового водопостачання

Споживач	Од. вим.	Кількість	Норма витрати, л	Формула підрахунку	Витрата води, л/с
I. Виробничі потреби					
Поливання бетону	1 м³	107	200	107*200 = 21400	
Разом				21400	
$Q_{пр}=1.2\Sigma* \frac{q_n*A* k}{3600*t}$				$1.2*\frac{21400*1.6}{8*3600}$	= 1,19
II. Господарсько-побутові потреби					
1. Питні та ін.	1 чол	118	22	118 *22 = 2596	
2. Приготування їжі в їдальні	1чол	118	10	118 * 10 * 0.35 = 1180	
Разом				3776	
3. Душ	1 чол	43	30	$43 \times 30 = 1290$	
$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k`_ч}{8 \cdot 3600} + \frac{q_Д \cdot n_Д}{45 \cdot 60} = \frac{3776*2,25}{8*3600} + \frac{1290}{45*60} = 0.77$					0,77
III. Протипожежні потреби					
Гідранти	га	0,56			10
Усього Qпр + Qгосп					1,96

Діаметр тимчасового водопроводу:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{тр} \cdot 1000}{v \cdot \pi}} = 2 * \frac{10,00 * 1000}{3,14 * 0,95} = 115,8 \text{ мм}$$

Приймаємо d = 120 мм.

4.5 Розрахунок тимчасового електрозабезпечення

Таблиця 4.6 - Розрахунок електричної потужності за видами споживачів

Споживач	Од. вим.	Кіл-ть	Норма на од., кВт	Cos (φ)	Коефіцієнт НТ	Формула підрахунку	Потужність, кВА
I. Будівельні машини							
Баштовий кран КБ-405 (2 шт.)	кВт	114	-	0,5	0,3	114*0,3/0,5	68,4
Глибинний вібратор ІВ-66 (6 шт.)	кВт	3,6	-	0,7	0,6	3,6*0,6/0,7	3,1
Поверхневий вібратор СО131А (6 шт.)	кВт	1,56	-	0,7	0,6	1,56* 0,6/0,7	1,3
						Разом:	68,4
II. Технологічні потреби							
Електропрогрівання бетону за зовнішньої температури -20°С	м³	15	120	0,8	1	$\frac{15*120}{5*8*\ 0,8}$	56,3
						Разом:	56,3
III. Внутрішнє освітлення							
Службові приміщення	м²	413,1	0,015	1	0,8	413*0,8*0,015	4,9572
						Разом:	4,9572
IV. Зовнішнє освітлення							
Монтаж конструкцій	м²	950	0,003	1	1	950*1*0,003	2,85
Роботи на складі	м²	164	0,002	1	1	164*1*0,002	0,328
Головні проходи та проїзди	км	2	5	1	1	2*1*5	10
Другорядні проходи та проїзди	км	0,5	2,5	1	1	0,5*1* 2,5	1,25
Охоронне освітлення	км	1,5	1,5	1	1	1,5*1*1,5	2,25
						Разом:	16,678
V. Зварювальні трансформатори							
ТС-500 (6 шт.)	кВт	192	0	0	0,5	192* 0,5	96
						Разом:	96
						Усього:	242,3
З урахуванням втрат потужності в мережі α = 1,05							254,40

Приймаємо 1 трансформаторну підстанцію СКТП-320 загальною потужністю 320 кВа

4.6 Розрахунок потреби у транспортних засобах

Відстань перевезення: 20,0 км

Середня швидкість: 40,0 км/год

Таблиця 4.7 - Розрахунок транспорту

Найменування робіт	Найменування вантажу	Обсяг перевезень (од. вим.)	Обсяг перевезень (кіл-ть)	Тривалість, дні	На добу	Дальність перевез., км	Машини (найменування)	Вантажомісткість (од. вим.)	Вантажомісткість (кіл-ть)	Продуктивність у зміну	Кількість змін	Кіл-ть машин, на день
1	2	3	4,0	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Улаштування з/б перекриттів	бетонна суміш	м³	7216	115	62,7	20	СБ159А	м³	5,0	34,62	2	1
Укладання сходових маршів-майданчиків	сходовий марш	шт.	116	2	58	20	КАМАЗ 5410	шт.	3,0	20,77	2	2
Мурування зовнішніх стін	цегла	т	3352,5	210	16	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1
Утеплення зовнішніх стін	пінополістирол	т	3352,5	210	16	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1
Улаштування перегородок	цегла	т	2544	120	21,2	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1
Установлення віконних та дверних блоків	блоки віконні та дверні	т	68	40	1,7	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1
Улаштування покрівлі	рулонні матеріали	т	95	60	1,6	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1
Теплоізоляція стін	Утеплювач (ПСБС) на	м³	550	210	2,6	20	ГАЗ 52-03	м³	20	138,46	2	1

Продовження таблиці 4.7

	зовнішні стіни											
Теплоізоляція покриття	Утеплювач (ПСБС) на покрівлю	м³	370	60	6,2	20	ГАЗ 52-03	м³	20	138,46	2	1
Скління плетінь	Скло віконне у ящиках, склопакети	т	22,4	40	0,6	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1
Улаштування підлог	паркет-ламінат	т	14,5	65	0,2	20	ГАЗ 52-03	т	2,5	17,31	2	1

4.7 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.8 – Техніко-економічні показники

№	Показники	Од. вим.	Кількість
1	Тривалість будівництва об’єкта	дні/міс.	227
2	Кошторисна вартість виконання будівельних робіт (локальний кошторис)	тис. грн.	429 194,283
3	Вартість 1м^3 будівлі	грн.	15 203,48
4	Вартість 1м^2 виробничої площі	грн.	90 436,65
5	Трудовитрати на об’єкті	чол.-день	44 922
6	Денний виробіток одного робочого	грн. / чол.-день	9 554,21

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5.1 Загальні положення

Для забезпечення обґрунтованого фінансового планування та точного визначення прогнозних витрат на реалізацію будівельних ініціатив, на стадії проєктування розробляється розгалужений пакет інвесторської кошторисної документації. Цей комплекс документів виступає ключовим інструментом для оцінки капітальних вкладень і являє собою ієрархічну систему, що включає локальні та об'єктні кошториси, які в подальшому інтегруються у зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва.

Додатково до структури документації включаються деталізовані відомості ресурсів, що відображають реальну потребу в матеріалах, техніці та трудових витратах, а також пояснювальні записки та специфікації витрат для окремих пускових комплексів чи черг будівництва. Такий системний підхід дозволяє замовнику отримати цілісну картину витрат і забезпечити ефективний контроль за використанням коштів ще до початку фізичного виконання робіт.

Основним нормативно-методологічним підґрунтям для формування цих розрахунків є «Настанови з визначення вартості будівництва» (Кошторисні норми України), які були офіційно введені в дію наказом Міністерства громад та територій від 01.11.2021 № 281. Важливо підкреслити, що юридична та економічна актуальність документації забезпечується суворим дотриманням низки нормативних оновлень, зокрема Змін № 1 (2022 р.), № 2 (2022 р.), № 3 (2023 р.) та найбільш поточної Зміни № 4 від 20.03.2024 року [18]. Врахування цих правок є обов'язковим, оскільки вони адаптують методику розрахунків до сучасних економічних реалій, динаміки ринкових цін на ресурси та змін у податковому законодавстві будівельної галузі.

Форма № 1

Нове будівництво багатоквартирного будинку

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на Нове будівництво багатоквартирного будинку

Нове будівництво багатоквартирного будинку

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	429194,283	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	220,714	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	4660,777	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,6	розряд

Складений в поточних цінах станом на “21 травня” 2026 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваним машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Відділ 1. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-24-7	Розроблення грунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група грунтів 3	1000м3	1,228	1878,94 -	1878,94 378,66	2307	-	2307 465	- 17,3976	- 21,36
2	Е1-12-9	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група грунтів 3	1000м3	0,21	6772,44 320,44	6452,00 1269,49	1422	67	1355 267	19,04 62,8915	4 13,21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-17-15	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0, 5-0,63] м3, група грунтів 3	1000м3	2,33	11338,27 474,94	10853,18 2435,78	26418	1107	25288 5675	28,22 117,1419	65,75 272,94
4	Е1-168-3	Розробка грунту в траншеях і котлованах глибиною понад 3 м вручну з підйомом краном при наявності кріплень, група грунтів 3	100м3	0,17	15292,66 11655,34	3637,32 3237,48	2600	1981	619 550	630,7 208,08	107,22 35,37
5	Е1-134-2	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 3, 4	100м3	2,1	740,00 405,27	334,73 99,75	1554	851	703 209	21,93 6,118	46,05 12,85
6	Е1-29-6	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 243 кВт [330 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 3	1000м3	0,21	1272,93 -	1272,93 115,55	267	-	267 24	- 5,7222	- 1,2
7	Е1-166-3	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група грунтів 3	100м3	0,16	3332,34 3332,34	- -	533	533	- -	205,7 -	32,91 -
		Разом прямі витрати по розділу 1					35101	4539	30539 7190		255,93 356,93
		Разом будівельні роботи, грн.					35101				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					23				
		всього заробітна плата, грн.					11729				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8804				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					60,06				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1943				
		Всього будівельні роботи, грн.					**43905**				
		Всього по розділу 1					**43905**				
		Розділ 2. Фундаменти									
8	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	11,2	69945,46 3294,47	1898,95 520,67	783389	36898	21268 5832	195,75 25,4989	2192,4 285,59

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	*Е7-1-1*	*Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т*	*100шт*	*8,48*	*5807,15* *1792,48*	*4014,67* *1249,09*	*49245*	*15200*	*34045* *10592*	*94,54* *61,6842*	*801,7* *523,08*
10	& К581321-2013-7	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС9-4-6	шт	848	1042,51 -	- -	884048	-	- -	- -	- -
11	*Е7-1-2*	*Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т*	*100шт*	*11,54*	*7813,57* *2295,70*	*5517,87* *1716,99*	*90169*	*26492*	*63677* *19814*	*119,63* *86,6694*	*1380,53* *1000,16*
12	& К581321-2013-8	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС24-6-4	шт	1154	2408,27 -	- -	2779144	-	- -	- -	- -
13	*Е7-1-3*	*Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т*	*100шт*	*0,76*	*11940,49* *3452,86*	*8487,63* *2641,60*	*9075*	*2624*	*6451* *2008*	*175,45* *137,8801*	*133,34* *104,79*
14	& К581321-2012-9	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС24-6-6	шт	76	1931,80 -	- -	146817	-	- -	- -	- -
15	*Е6-13-5*	*Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною до 1000 мм*	*100м3*	*0,424*	*134639,86* *12453,88*	*5957,15* *1623,36*	*57087*	*5280*	*2526* *688*	*656,85* *81,0593*	*278,5* *34,37*
16	*& Е6-1-22-1*	*Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині поверху до 1000 мм*	*100м3*	*7,622*	*142425,25* *10017,18*	*8010,39* *2108,22*	*1085565*	*76351*	*61055* *16069*	*522* *104,4421*	*3978,68* *796,06*
17	Е8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	3,66	3988,88 444,57	147,59 45,97	14599	1627	540 168	22,59 2,7531	82,68 10,08
18	Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	7,86	2554,41 691,11	79,14 24,65	20078	5432	622 194	33,5 1,4763	263,31 11,6
		Разом прямі витрати по розділу 2					5919216	169904	190184 55365		9111,14 2765,73
		Разом будівельні роботи, грн.					5919216				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5559128				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		всього заробітна плата, грн.					225269				
		Загальновиробничі витрати, грн.					187836				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1425,22				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					46079				
		Всього будівельні роботи, грн.					**6107052**				
		_ _									
		Всього по розділу 2					**6107052**				
		Розділ 3. Каркас									
19	*& Е6-22-1-1*	*Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної до 6 м*	*100м3*	*14,094*	*200421,86 21866,38*	*6374,41 1552,82*	*2824746*	*308185*	*89841 21885*	*1168,7 80,1174*	*16471,66 1129,17*
20	Е6-11-7	Установлення закладних деталей вагою до 4 кг	т	1,56	18962,94 5650,13	60,46 18,28	29582	8814	94 29	287,1 1,0947	447,88 1,71
21	Е7-57-4	Герметизація горизонтальних стиків стінових панелей пінополістиролом	100м шва	12	486,42 113,65	36,36 11,33	5837	1364	436 136	6,15 0,6783	73,8 8,14
22	*Е8-22-6*	*Мурування стін із каменів легкобетонних з облицюванням у процесі мурування цеглою керамічною [в 1/2 цегли] товщиною 320 мм при висоті поверху понад 4 м*	*м3*	*254,52*	*4944,69 138,94*	*73,52 23,21*	*1258522*	*35363*	*18712 5907*	*7,24 1,3617*	*1842,72 346,58*
23	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	5,34	1416,94 215,89	25,63 7,50	7566	1153	137 40	10,97 0,4017	58,58 2,15
24	Е7-57-3	Герметизація вертикальних стиків стінових панелей мінераловатними пакетами	100м шва	900	2433,01 303,85	69,16 21,54	2189709	273465	62244 19386	16,24 1,2901	14616 1161,09
25	*Е8-6-1*	*Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*212,34*	*1970,97 139,31*	*71,31 23,04*	*418516*	*29581*	*15142 4892*	*7,17 1,3039*	*1522,48 276,87*
26	& Е6-16-3-1	Улаштування бетонних стін і перегородок висотою до 3 м товщиною до 200 мм	100м3	11,823	128664,52 27129,50	4851,35 1396,91	1521201	320752	57358 16516	1450 70,4233	17143,35 832,61
27	Е6-11-8	Установлення закладних деталей вагою до 20 кг	т	0,6	15253,78 1655,09	356,19 92,32	9152	993	214 55	84,1 4,5447	50,46 2,73

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	*Е8-7-5*	*Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*2,19*	*21323,79*	*728,47*	*46699*	*8432*	*1595*	*191,18*	*418,68*
					3850,37	*234,48*			*514*	*13,3468*	*29,23*
29	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*2,5*	*1643,90*	*1114,55*	*4110*	*1017*	*2786*	*21,46*	*53,65*
					406,88	*357,88*			*895*	*20,4483*	*51,12*
30	& К582811-150-111	Перемички з/б марки 3ПП13-37	шт	250	5614,07	-	1403518	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
31	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*0,32*	*1643,90*	*1114,55*	*526*	*130*	*357*	*21,46*	*6,87*
					406,88	*357,88*			*115*	*20,4483*	*6,54*
32	К582811-133	Перемички з/б марки 5ПБ34-20АТ4С серія 1, 038.1-1 вип.9	шт	32	4106,15	-	131397	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
33	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*0,48*	*1643,90*	*1114,55*	*789*	*195*	*535*	*21,46*	*10,3*
					406,88	*357,88*			*172*	*20,4483*	*9,82*
34	К582811-121	Перемички з/б марки 5ПБ21-27АТ4С серія 1, 038.1-1 вип.9	шт	48	2053,65	-	98575	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
35	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*1,92*	*1643,90*	*1114,55*	*3156*	*781*	*2140*	*21,46*	*41,2*
					406,88	*357,88*			*687*	*20,4483*	*39,26*
36	К582811-125	Перемички з/б марки 5ПБ25-37АТ4С серія 1, 038.1-1 вип.9	шт	192	4606,19	-	884388	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
37	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*1,92*	*1643,90*	*1114,55*	*3156*	*781*	*2140*	*21,46*	*41,2*
					406,88	*357,88*			*687*	*20,4483*	*39,26*
38	К582821-586	Перемички з/б марки 3ПБ25-8 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	192	1129,76	-	216914	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
39	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*3,2*	*1643,90*	*1114,55*	*5260*	*1302*	*3567*	*21,46*	*68,67*
					406,88	*357,88*			*1145*	*20,4483*	*65,43*
40	К582811-163	Перемички з/б марки 3ПП21-71АТ5 серія 1, 038.1-1 вип.8	шт	320	3896,74	-	1246957	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
41	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*2,4*	*1643,90*	*1114,55*	*3945*	*977*	*2675*	*21,46*	*51,5*
					406,88	*357,88*			*859*	*20,4483*	*49,08*
42	К582821-557	Перемички з/б марки 2ПБ10-1-П серія 1.038.1-1 вип.1	шт	240	1532,06	-	367694	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
43	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*2,88*	*1643,90*	*1114,55*	*4734*	*1172*	*3210*	*21,46*	*61,8*
					406,88	*357,88*			*1031*	*20,4483*	*58,89*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
44	К582821-558	Перемички з/б марки 2ПБ13-1 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	288	971,59 -	- -	279818	-	- -	- -	- -
45	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*1,92*	*1643,90* *406,88*	*1114,55* *357,88*	*3156*	*781*	*2140* *687*	*21,46* *20,4483*	*41,2* *39,26*
46	& К582811-150-111	Перемички з/б марки 3ПП13-37	шт	192	5614,07 -	- -	1077901	-	- -	- -	- -
47	*Е7-47-2*	*Установлення сходових площадок масою більше 1 т*	*100шт*	*0,74*	*14885,46* *6921,11*	*7501,99* *2426,77*	*11015*	*5122*	*5551* *1796*	*343,65* *134,2889*	*254,3* *99,37*
48	& К589121-2544-444	Сходові марші залізобетонні марки СМП60.11.15-5 серія 1.151.1-6 вип.1,2	шт	74	13379,75 -	- -	990102	-	- -	- -	- -
49	*Е7-45-6*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*2,28*	*19747,60* *6850,19*	*6657,14* *2053,88*	*45025*	*15618*	*15178* *4683*	*332,05* *118,254*	*757,07* *269,62*
50	К584211-2020	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК42.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	228	8781,55 -	- -	2002193	-	- -	- -	- -
51	*Е7-45-6*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*3,72*	*19747,60* *6850,19*	*6657,14* *2053,88*	*73461*	*25483*	*24765* *7640*	*332,05* *118,254*	*1235,23* *439,9*
52	К584211-2021	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК36.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	372	7542,01 -	- -	2805628	-	- -	- -	- -
53	*Е7-45-5*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*1,2*	*12211,60* *4818,50*	*3403,20* *1061,65*	*14654*	*5782*	*4084* *1274*	*239,25* *59,8922*	*287,1* *71,87*
54	& К584211-2021-222	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК33.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	120	6720,36 -	- -	806443	-	- -	- -	- -
55	*Е7-45-6*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*4,32*	*19747,60* *6850,19*	*6657,14* *2053,88*	*85310*	*29593*	*28759* *8873*	*332,05* *118,254*	*1434,46* *510,86*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	& К584211-2021-333	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК39.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	432	6736,18 -	- -	2910030	-	- -	- -	- -
57	*Е7-45-8*	*Укладання панелей покриття ребристих площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*0,31*	*7859,79* *3367,25*	*4186,95* *1346,63*	*2437*	*1044*	*1298* *417*	*171,1* *75,1226*	*53,04* *23,29*
58	К584211-2021	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК36.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	31	7542,01 -	- -	233802	-	- -	- -	- -
59	*Е7-45-8*	*Укладання панелей покриття ребристих площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*0,19*	*7859,79* *3367,25*	*4186,95* *1346,63*	*1493*	*640*	*796* *256*	*171,1* *75,1226*	*32,51* *14,27*
60	К584211-2020	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК42.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	19	8781,55 -	- -	166849	-	- -	- -	- -
61	*Е7-45-8*	*Укладання панелей покриття ребристих площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*0,1*	*7859,79* *3367,25*	*4186,95* *1346,63*	*786*	*337*	*419* *135*	*171,1* *75,1226*	*17,11* *7,51*
62	& К584211-2021-222	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК33.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	10	6720,36 -	- -	67204	-	- -	- -	- -
63	*Е7-45-8*	*Укладання панелей покриття ребристих площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*0,36*	*7859,79* *3367,25*	*4186,95* *1346,63*	*2830*	*1212*	*1507* *485*	*171,1* *75,1226*	*61,6* *27,04*
64	& К584211-2021-333	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК39.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	36	6736,18 -	- -	242502	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 3					24509288	1080069	347680 101197		57154,42 5612,67
		Разом будівельні роботи, грн.					24509288				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					23081539				
		всього заробітна плата, грн.					1181266				
		Загальновиробничі витрати, грн.					988955				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					7532,06				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					243511				
		Всього будівельні роботи, грн.					**25498243**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього по розділу 3					**25498243**				
		Розділ 4. Покрівля									
65	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	10,62	1416,94 215,89	25,63 7,50	15048	2293	272 80	10,97 0,4017	116,5 4,27
66	*& Е12-18-1-1*	*Утеплення покриттів керамзитом*	*100м2*	*212,4*	*532107,96* *543,13*	*127,82* *37,80*	*11301973* *1*	*115361*	*27149* *8029*	*29,39* *1,9888*	*6242,44* *422,42*
67	*Е12-18-3*	*Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар*	*100м2*	*212*	*324445,72* *1313,51*	*119,82* *35,62*	*68782493*	*278464*	*25402* *7551*	*63,67* *1,8756*	*13498,04* *397,63*
68	& ЕН11-11-1-1	Улаштування стяжок цементнио-піщаних товщиною 20 мм	100м2	10,62	2206,11 1039,50	20,73 17,76	23429	11039	220 189	56,25 1,0323	597,38 10,96
69	*Е12-1-1*	*Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці*	*100м2*	*10,62*	*50884,49* *470,17*	*116,03* *34,35*	*540393*	*4993*	*1232* *365*	*23,07* *1,8076*	*245* *19,2*
		Разом прямі витрати по розділу 4					182381094	412150	54275 16214		20699,36 854,48
		Разом будівельні роботи, грн.					182381094				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					181914669				
		всього заробітна плата, грн.					428364				
		Загальновиробничі витрати, грн.					348755				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2586,45				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					83621				
		Всього будівельні роботи, грн.					**182729849**				
		Всього по розділу 4					**182729849**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 5. Прорізи									
70	*ЕН10-26-1*	*Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2*	*100м2*	*0,336*	*2024341,29* *2780,83*	*1599,14* *497,42*	*680179*	*934*	*537* *167*	*139,67* *23,5338*	*46,93* *7,91*
71	*ЕН10-26-3*	*Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2*	*100м2*	*25,217*	*114961,87* *3530,43*	*-* *-*	*2898993*	*89027*	*-* *-*	*181,7* *-*	*4581,93* *-*
72	*& ЕН10-20-3-1*	*Заповнення металопластикових віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*7,9056*	*7200405,51* *2437,03*	*161,32* *95,58*	*56923526*	*19266*	*1275* *756*	*113,35* *5,3966*	*896,1* *42,66*
73	*& ЕН10-20-3-1*	*Заповнення металопластикових віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*0,8448*	*7442478,21* *2437,03*	*161,32* *95,58*	*6287406*	*2059*	*136* *81*	*113,35* *5,3966*	*95,76* *4,56*
74	*ЕН10-18-4*	*Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2*	*100м2*	*2,3699*	*2524487,15* *4757,20*	*748,59* *232,85*	*5982782*	*11274*	*1774* *552*	*247,9* *11,0166*	*587,5* *26,11*
		Разом прямі витрати по розділу 5					72772886	122560	3722 1556		6208,22 81,24
		Разом будівельні роботи, грн.					72772886				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					72646604				
		всього заробітна плата, грн.					124116				
		Загальновиробничі витрати, грн.					101412				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					754,73				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					24401				
		Всього будівельні роботи, грн.					**72874298**				
		Всього по розділу 5					**72874298**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 6. Опорядження внутрішнє									
75	*ЕН11-11-18*	*Армування стяжки дротяною сіткою*	*100м2*	*730*	*6026,24* *285,93*	*11,37* *9,74*	*4399155*	*208729*	*8300* *7110*	*16,2* *0,5661*	*11826* *413,25*
76	*ЕН11-9-1*	*Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих*	*100м2*	*32*	*319318,23* *629,05*	*4,46* *3,82*	*10218183*	*20130*	*143* *122*	*32,78* *0,222*	*1048,96* *7,1*
77	& ЕН11-11-1-1	Улаштування стяжок цементнио-піщаних товщиною 20 мм	100м2	79,2	2206,11 1039,50	20,73 17,76	174724	82328	1642 1407	56,25 1,0323	4455 81,76
78	ЕН15-23-3	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	5,38	193753,16 6826,45	10,13 6,85	1042392	36726	54 37	338,95 0,3997	1823,55 2,15
79	*ЕН11-38-1*	*Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці з проклеюванням швів клеєм*	*100м2*	*7,3*	*864606,49* *1690,21*	*12,93* *11,08*	*6311627*	*12339*	*94* *81*	*79,84* *0,6438*	*582,83* *4,7*
80	*ЕН11-37-2*	*Улаштування покриттів з щитів дерев'яних рейкових*	*100м2*	*64,3*	*1036915,* *31* *1369,49*	*7,13* *6,11*	*66673654*	*88058*	*458* *393*	*64,69* *0,3552*	*4159,57* *22,84*
81	& ЕН15-36-1-1	Грунтування Ceresit CT17 розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	133,4	2681,28 1708,33	73,61 53,82	357683	227891	9820 7180	77,23 3,7044	10302,48 494,17
82	*& ЕД15-272-1-1*	*Підвісні стелі ПВХ*	*100 м2*	*43*	*431306,39* *2871,58*	*-* -	*18546175*	*123478*	*-* -	*127,91* -	*5500,13* -
83	& ЕН15-40-1-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином Ceresit CT60	100м2	4,7	7264,38 5518,87	42,33 31,84	34143	25939	199 150	235,95 2,1264	1108,97 9,99
84	*ЕН15-151-2*	*Просте фарбування стель по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень*	*100м2*	*13*	*453,94* *225,34*	*0,22* *0,19*	*5901*	*2929*	*3* *2*	*11,45* *0,0111*	*148,85* *0,14*
85	& Е8-4-1-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна	100м2	40,4	2546,47 1187,88	85,56 26,65	102877	47990	3457 1077	60,36 1,596	2438,54 64,48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
86	ЕН15-23-3	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	40,4	193753,16 6826,45	10,13 6,85	7827628	275789	409 277	338,95 0,3997	13693,58 16,15
87	ЕН15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	190,4	7492,93 828,16	0,22 0,19	1426654	157682	42 36	41,12 0,0111	7829,25 2,11
		Разом прямі витрати по розділу 6					117120796	1310008	24621 17872		64917,71 1118,84
		Разом будівельні роботи, грн.					117120796				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					115786167				
		всього заробітна плата, грн.					1327880				
		Загальновиробничі витрати, грн.					992011				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					6614,58				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					213853				
		Всього будівельні роботи, грн.					**118112807**				
		Всього по розділу 6					**118112807**				
		Розділ 7. Зовнішнє оздоблення									
88	& ЕН15-36-1-2	Грунтування Ceresit CT16 розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	70,312	2681,28 1708,33	73,61 53,82	188526	120116	5176 3784	77,23 3,7044	5430,2 260,46
89	*ЕН11-9-1*	*Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих*	*100м2*	*70,312*	*319318,23* *629,05*	*4,46* *3,82*	*22451903*	*44230*	*314* *269*	*32,78* *0,222*	*2304,83* *15,61*
90	& Е8-4-1-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна	100м2	70,312	2546,47 1187,88	85,56 26,65	179047	83522	6016 1874	60,36 1,596	4244,03 112,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
91	& ЕН15-40-1-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином Ceresit CT60	100м2	70,312	7264,38 5518,87	42,33 31,84	510773	388043	2976 2239	235,95 2,1264	16590,12 149,51
92	*ЕН15-151-1*	*Просте фарбування стін по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень*	*100м2*	*70,312*	*518,70* *185,58*	*0,22* *0,19*	*36471*	*13049*	*15* *13*	*9,43* *0,0111*	*663,04* *0,78*
		Разом прямі витрати по розділу 7					23366720	648960	14497 8179		29232,22 538,58
		Разом будівельні роботи, грн.					23366720				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					22703263				
		всього заробітна плата, грн.					657139				
		Загальновиробничі витрати, грн.					461408				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2833,49				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					91606				
		Всього будівельні роботи, грн.					**23828128**				
		Всього по розділу 7					**23828128**				
		Разом прямі витрати по відділу 1					426105101	3748190	665518 207573		187579 11328,47
		Разом будівельні роботи, грн.					426105101				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					421691393				
		всього заробітна плата, грн.					3955763				
		Загальновиробничі витрати, грн.					3089182				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					21806,59				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					705014				
		Всього будівельні роботи, грн.					**429194283**				
		Всього по відділу 1					**429194283**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по кошторису					426105101	3748190	665518 207573		187579 11328,47
		Разом будівельні роботи, грн.					426105101				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					421691393				
		всього заробітна плата, грн.					3955763				
		Загальновиробничі витрати, грн.					3089182				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					21806,59				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					705014				
		Всього будівельні роботи, грн.					**429194283**				
		– –									
		Всього по кошторису					**429194283**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**220714**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**4660777**				

Склав ____ ,
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ____ Арутюнян І.А.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Форма № 4а

Відомість ресурсів до об'єктного кошторису № 2-1

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	Заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		I. Витрати труда						
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	187579	19,98			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,6				
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	11328,47	18,32			
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,6				
5		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується.в складі:						
5.1		загальновиробничих витрат	люд.-год.	21806,59	32,33			
	Разом кошторисна трудомісткість		люд.-год.	220714,06				
	Середній розряд робіт		розряд	3,6				
		II. Будівельні машини і механізми						
6	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	2846,6206	71,30			
7	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	1953,59833	75,98			
8	СН202-970	Кран переносний, вантажопідйомність 1 т	маш-год	34,68	17,83			
9	СН202-1141	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т	маш-год	1116,51007	128,58			
10	СН202-1243	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність до 16 т	маш-год	662,27436	124,35			
11	СН203-101	Автонавантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	31,49929	80,62			
12	СН203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	542,03776	22,29			
13	СН203-1090	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш-год	39,02678	36,17			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	СН204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	3088,6526	7,77			
15	СН205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м3/хв	маш-год	11,172	62,92			
16	СН206-247	Екскаватори одноковшові дизельні на гусеничному ходу, місткість ковша 0,5 м3	маш-год	142,9921	129,46			
17	СН206-248	Екскаватори одноковшові дизельні на гусеничному ходу, місткість ковша 0,65 м3	маш-год	8,7465	154,91			
18	СН207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	63,71704	142,56			
19	СН207-154	Бульдозери, потужність 243 кВт [330 к.с.]	маш-год	0,6426	415,99			
20	СН211-255	Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год	маш-год	821,75184	21,46			
		III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат						
21	СН200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	1157,92				
22	СН211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш-год	1472,08159				
23	СН233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш-год	44,625				
24	СН270-50	Вібратори для усіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш-год	1472,08159				
25	СН270-90	Пилка дискова електрична	маш-год	67,381				
26	СН270-108	Котли бітумні пересувні, місткість 400 л	маш-год	614,7228				
27	СН270-116	Вібратори поверхневі	маш-год	308,0826				
28	СН270-119	Шуруповерти	маш-год	1420,465712				
29	СН270-125	Люльки одномісні самопідйомні, вантажопідйомність 120 кг	маш-год	6607,56				
30	СН270-126	Фарборозпилювачі ручні	маш-год	154,5116				
31	СН270-135	Перфоратори електричні	маш-год	85,928928				
32	СН270-236	Пилосос промисловий	маш-год	14,162				
		IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції						
33	С111-72	Бітуми нафтові ізоляційні, марка БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V	т	27	4267,36	4076,56	107,13	83,67
34	С111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,15504	4170,56	3981,65	107,13	81,78
35	+&С111-77-11	Пластобіт	т	1221,3	412,09	300,00	104,01	8,08
36	С111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	10,61	3751,41	3568,64	109,21	73,56
37	С111-138	Дюбелі з каліброваною головкою [в обоймах] 3х68,5 мм	т	328,6338357	15718,24	15340,76	69,28	308,20
38	С111-139	Дюбелі з каліброваною головкою [в обоймах] 3х78,5 мм	т	3075,2784	15613,94	15238,50	69,28	306,16
39	С111-160	Цвяхи опоряджувальні круглі 1,0х16 мм	т	0,0007056	18383,42	17953,68	69,28	360,46
40	С111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6х50 мм	т	3,403386	8853,12	8610,25	69,28	173,59
41	С111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х60 мм	т	0,6405276	8088,32	7860,45	69,28	158,59
42	С111-196	Герметик, марка 5ф-13К	кг	103,079712	56,14	54,91	0,13	1,10
43	+&С111-196-888	Піна монтажна Ceresit TS 62	кг	257,69928	510,13	500,00	0,13	10,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	С111-219	Гіпсові в'яжучі Г-3	т	0,02945	551,08	461,03	79,24	10,81
45	С111-223	Грунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	т	0,0834	39557,49	38694,76	87,09	775,64
46	С111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	2,62973	846,60	737,85	92,15	16,60
47	+С111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м2	4532,22	1837,43	1800,00	1,40	36,03
48	С111-302	Комплекти для туалетної кімнати Т-7	комплект	320,46	598,41	567,67	19,01	11,73
49	С111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	24,84776	4882,89	4692,24	94,91	95,74
50	+&С111-335-11	Фарба акрилова Dulux EasyCare	л	0,31096	9529,86	7500,00	1843,00	186,86
51	+&С111-336-2-1	Фарба силіко-акрилова Ceresit IN56	100м2	1,5278798	15301,88	15000,00	1,84	300,04
52	С111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	93,66384	3870,00	3701,05	93,07	75,88
53	С111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	2,6916	6508,51	6276,76	104,13	127,62
54	С111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,234105	9164,94	8915,96	69,28	179,70
55	+&С111-791-1	ЕППС 35кг/м3	т	32271,824	3124,36	3000,00	63,10	61,26
56	С111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	1,219134	6787,46	6599,93	54,44	133,09
57	С111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	0,565766	10261,53	10005,88	54,44	201,21
58	+&С111-852-222	ПВХ мембрана	м2	4515	4080,24	4000,00	0,24	80,00
59	С111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	1755,6	8,83	8,50	0,16	0,17
60	С111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	1,8312	815,04	719,82	79,24	15,98
61	С111-1484	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 8 мм, довжина 100 мм	т	0,017537	10718,85	10439,40	69,28	210,17
62	С111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,569	11943,58	11638,87	70,52	234,19
63	С111-1530	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42А	т	0,804414	13286,31	12955,27	70,52	260,52
64	С111-1591	Смола кам'яновугільна для дорожнього будівництва	т	0,007936	1842,48	1688,82	117,53	36,13
65	С111-1608	Дрантя	кг	26,7334	3,20	2,99	0,15	0,06
66	+&С111-1621-П1-1	Грунтовка Ceresit CT17	л	118,771	714,11	700,00	0,11	14,00
67	+С111-1648	Клей, марка КМЦ [для наклеювання шпалер]	т	0,55216	72045,73	70540,00	93,07	1412,66
68	+С111-1706	Шпалери покращені, грунтовані	100м2	218,96	5613,20	5500,00	3,14	110,06
69	С111-1757	Рядно	м2	3472,2604	18,28	17,89	0,03	0,36
70	С111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	432,504	7,95	7,72	0,07	0,16
71	С111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	т	2,14934	19538,53	19086,14	69,28	383,11
72	С111-1865	Закріпки металеві	кг	12,6	12,79	12,47	0,07	0,25
73	С111-1882	Тканина мішкова	10м2	60,46326	205,23	200,69	0,52	4,02
74	С112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	90,88657	1647,42	1569,58	45,54	32,30

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	С112-32	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм і більше, II сорт	м3	13,95306	2810,54	2709,89	45,54	55,11
76	С112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м3	10,58114	1519,84	1444,50	45,54	29,80
77	С112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	77,26963	1454,93	1380,86	45,54	28,53
78	С112-70	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 19,22 мм, IV сорт	м3	0,1248	899,57	836,39	45,54	17,64
79	С112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	м3	0,02713	1109,23	1041,94	45,54	21,75
80	+&С112-258-2-1	Ламінат 32 класу	м2	6526,45	10201,88	10000,00	1,84	200,04
81	+&С112-258-2-2	Ламінат 31 класу	м2	744,6	8161,88	8000,00	1,84	160,04
82	С114-96	Пакети мінераловатні прошивні загального призначення в оболонці з сітки дротяної тканої з квадратними чарунками, марка 200, товщина 120 мм	м3	1044	1655,02	1604,90	17,67	32,45
83	С114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40	м3	6,48	621,25	606,78	2,29	12,18
84	+&С121-251-6	Двері сталеві утеплені однопольні, площею 2,2 м2	шт	2521,7	1112,28	1100,00	4,00	8,28
85	+&С121-253-8	Стальні двері у під'їзд, погрунтовані та пофарбовані	шт	33,6	20184,77	20000,00	34,51	150,26
86	С121-636	Інші конструкції одноповерхових промислових будівель при масі складальної одиниці від 0,1 до 0,5 т	т	7,047	17150,61	16950,29	72,65	127,67
87	С121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, грат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	1,17312	20258,76	20034,87	73,08	150,81
88	С123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	3268,0648	118,24	114,87	1,05	2,32
89	С124-3	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 10 мм	т	107,96004	8006,34	7794,91	54,44	156,99
90	С124-5	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 14 мм	т	2,544	7707,45	7501,88	54,44	151,13
91	С124-6	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 16-18 мм	т	50,3052	7508,32	7306,66	54,44	147,22
92	С124-64	Деталі закладні та накладні, виготовлені із застосуванням зварювання, гнуття, свердлення [пробивки] отворів, такі, що поставляються окремо	т	2,16	13180,67	12867,79	54,44	258,44
93	С124-65-П	Арматура-сетки, класс А1, диаметр 10 мм	м2	80300	51,77	50,05	0,70	1,02
94	+&С126-1-1-2	Вікна металопластикові Rehau двустолкові	шт	790,56	11082,90	11000,00	0,40	82,50
95	+&С126-1-1-5	Вітражі металопластикові Veko трьохстулкові	шт	84,48	13097,90	13000,00	0,40	97,50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
96	+&C126-1-1-6	Вітражі металопластикові Veko чотирьохстулкові	шт	236,99	25187,90	25000,00	0,40	187,50
97	С142-10-2	Вода	м3	596,12337	8,55	8,55	-	-
98	С147-29	В'язальний дріт	100кг	15,33	1630,52	1593,11	5,44	31,97
99	+&C1113-62-111	Цегла пряма, марка М150	т	121,4124	4343,91	4200,00	58,74	85,17
100	+&C1113-62-222	Цегла пряма, марка М100	т	10,95	3119,91	3000,00	58,74	61,17
101	+&C1113-62-333	Газобетон	т	139,986	7199,91	7000,00	58,74	141,17
102	С1113-72	Кислота соляна технічна	т	2,62542	548,53	394,94	142,83	10,76
103	С1113-307	Скло рідке калійне	т	5,5356	1523,67	1390,58	103,21	29,88
104	С1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м3	0,1165	203,07	81,46	117,63	3,98
105	С1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	43,248	597,65	428,39	157,54	11,72
106	С1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	777,444	655,81	485,41	157,54	12,86
107	С1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	1142,4	589,83	420,72	157,54	11,57
108	С1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	1205,946	676,43	505,63	157,54	13,26
109	С1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	1437,588	701,20	529,91	157,54	13,75
110	С1425-11680	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М25	м3	352,3572	385,46	233,49	144,41	7,56
111	С1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	77,7934	489,89	335,87	144,41	9,61
112	С1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	183,2328	545,90	390,79	144,41	10,70
113	С1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	89,1396	455,37	302,03	144,41	8,93
114	С1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	5,29979	487,72	333,75	144,41	9,56
115	С1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	68,67	522,64	367,98	144,41	10,25
116	С1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	550,04208	474,26	320,55	144,41	9,30
117	С1425-11706-1	Розчин на білому декоративному цементі, марка М150	м3	52,5084	900,25	738,19	144,41	17,65
118	+&C1426-11765-1	Утеплення керамзитом	м3	21877,2	5147,90	5000,00	46,96	100,94
119	+&C1546-20-4	Клей Thomsit/Ceresit UK для лінолеуму	кг	29,2	4692,10	4600,00	0,10	92,00
120	+&К581321-2012-9	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС24-6-6	шт	76	1931,80	1800,00	93,92	37,88

1	2	3	4	5	6	7	8	9
121	+&К581321-2013-7	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС9-4-6	шт	848	1042,51	1000,00	22,07	20,44
122	+&К581321-2013-8	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС24-6-4	шт	1154	2408,27	2300,00	61,05	47,22
123	+К582811-121	Перемички з/б марки 5ПБ21-27АТ4С серія 1,038.1-1 вип.9	шт	48	2053,65	2000,00	13,38	40,27
124	+К582811-125	Перемички з/б марки 5ПБ25-37АТ4С серія 1,038.1-1 вип.9	шт	192	4606,19	4500,00	15,87	90,32
125	+К582811-133	Перемички з/б марки 5ПБ34-20АТ4С серія 1,038.1-1 вип.9	шт	32	4106,15	4000,00	25,64	80,51
126	+&К582811-150-111	Перемички з/б марки 3ПП13-37	шт	442	5614,07	5500,00	3,99	110,08
127	+К582811-163	Перемички з/б марки 3ПП21-71АТ5 серія 1,038.1-1 вип.8	шт	320	3896,74	3800,00	20,33	76,41
128	+К582821-557	Перемички з/б марки 2ПБ10-1-П серія 1.038.1-1 вип.1	шт	240	1532,06	1500,00	2,02	30,04
129	+К582821-558	Перемички з/б марки 2ПБ13-1 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	288	971,59	950,00	2,54	19,05
130	+К582821-586	Перемички з/б марки 3ПБ25-8 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	192	1129,76	1100,00	7,61	22,15
131	+К584211-2020	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК42.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	247	8781,55	8500,00	109,36	172,19
132	+К584211-2021	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК36.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	403	7542,01	7300,00	94,13	147,88
133	+&К584211-2021-222	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК33.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	130	6720,36	6500,00	88,59	131,77
134	+&К584211-2021-333	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК39.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	468	6736,18	6500,00	104,10	132,08
135	+&К589121-2544-444	Сходові марші залізобетонні марки СМП60.11.15-5 серія 1.151.1-6 вип.1,2	шт	74	13379,75	13000,00	117,40	262,35
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат						
136	С1999-9001	Електроенергія	кВт-год	23627,4435	0,956	0,956		
137	С1999-9005	Мастильні матеріали	кг	287,2649	13,00	13,00		
138	С1999-9009	Дрова	м3	73,7667	119,13	119,13		

Символ '+' визначає, що параметри, які впливають на кошторисну ціну ресурсу, змінені користувачем.
Символ & визначає, що ресурс задан користувачем.
Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 21 травня 2026 р.

Склав _____ ,
[посада, підпис, (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ Арутюнян І.А.
[посада, підпис, (ініціали, прізвище)]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ : КИЇВЗНДІЕП, 2019. 43 с.

2. ДСТУ 9243.4:2023 Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації «Захист будівель і споруд», 2023. 59 с.

3. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2011. 123 с.

4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2011. 130 с.

5. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2016. 29 с.

6. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі Змінами № 1 та № 2. [Чинний від 2011-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 58 с.

7. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво : зі Змінами № 1, № 2 та Поправкою до Зміни № 2. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 31 с.

8. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2019. 15 с.

9. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІЦЗ, 2016. 38 с.

10. ДБН В.2.5-23:2025 Проєктування електроустановок житлових будинків та громадських будівель і споруд. [Чинний від 2025-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2025. 56 с.

11. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.

12. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : ТК 302, 2023. 63 с.

13. Винников Ю.Л. Геотехніка: механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Ю.Л. Винников, М.О. Степанюк. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2022. 356 с

14. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд: підручник. Основи проєктування: Київ, Кондор, 2011. 378 с.

15. Зоценко М.Л. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : Полтава, ПНТУ, 2004. 568 с.

16. Корнієнко М.В. Основи та фундаменти: підручник / М.В. Корнієнко, О.В. Самородов та ін. Київ: КНУБА, 2023. 412 с.

17. Мурашко Л.А., Клімов Ю.А., Козак О.В. Розрахунок та конструювання монолітного залізобетонного ребристого перекриття з балковими плитами: Навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2018. 134 с.

18. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

19. Тонкачеєв Г. М. Технологія будівельного виробництва: сучасні методи та інновації: підручник / Г. М. Тонкачеєв та ін. Київ: Каравела, 2024. 385 с.

20. Ушацький С. А. Організація будівництва: підручник / С. А. Ушацький та ін. Київ: Кондор, 2007. 521 с.